Anat. 171 g

Führer

Handbuch

der

chirurgischen Anatomie

von

F. Führer,

Dr. med. et chir., practischem Arzt und Prosector an der anatomischen Lehranstalt in Hamburg.

Hierzu ein Atlas von 22 chirurgisch-anatomischen Kupfertafeln.

Berlin.

Druck und Verlag von Georg Reimer.

1857.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Herrn

Geheimen Medicinalrath, Professor

B. Langenbeck

in dankbarer Erinnerung

gewidmet.

Vorrede.

Die Anatomie und Chirurgie in allen Stücken, in denen sie zu einander in engere Beziehung treten oder unmittelbar in einander übergehen, zu erläutern und in ein Ganzes zu verweben, diese Aufgabe habe ich seit Jahren nach allen Richtungen hin mit Vorliebe verfolgt. — Ob der Plan, dem ich in der Ausführung dieses Buches gefolgt bin, der richtige war, vermag ich nicht zu entscheiden; er war nicht vorbedacht, sondern ist aus der gewonnenen Anschauung mir unwillkürlich erwachsen. Vielleicht war er zu umfassend, doch wird man nicht leicht etwas Fremdartiges finden. Kann man über die Auffassung und Behandlungsweise des Gegenstandes verschiedener Ansicht sein, die Hauptsache für ein Buch ist, dass es nützlich sei, dass man daraus lernen könne und möge. Und dieses hoffe ich. In dem Gange, in welchem hier das Buch sich entwickelt, hab' ich früher

mich selbst belehrt. Ich habe erfahren, wo es dem angehenden Chirurgen fehlt, wo es aber auch dem hergebrachten Lehrbegriff noch an Vollständigkeit und Sicherheit gebrach. Um über chirurgische Fälle anatomisch nachdenken zu lernen, aus diesem Geiste ist das Buch entstanden, dazu anzuregen, dazu eine gründliche Basis zu geben, war der Zweck der Arbeit. Die chirurgische Anatomie erfordert als Grundlagen eine genaue Kenntniss der descriptiven Anatomie nach eigener vielfacher Zergliederung, eine reiche klinische Beobachtung chirurgischer Fälle, pathologisch anatomische Fertigkeit und histologische Begründung nach selbständiger vergleichender Forschung, ein umsichtiges physiologisches Urtheil nach dem vollendeten Stande der Wissenschaft, und erst aus alle Dem wird sie gewissermaassen als Blüthe hervorgehen können. Mit solchem Rüstzeug kann ein Jeder seine chirurg. Anatomie sich selber machen; um es aber zu erreichen und die chirurgische Anatomie nicht bloss dem Namen, sondern dem Inhalte nach in diesem Umfange durchzuarbeiten, bedarf es einen Aufwand von Kraft, Zeit und ein Zusammenwirken günstiger äusserer Umstände, wie sie nicht Jeder leicht daran zu setzen in der Lage ist. — Ich selbst habe aus den vorhandenen Lehrbüchern wenig geschöpft. Es sind mir selbst die anerkanntesten Werke fast unbekannt geblieben, und muss ich diess Versäumniss mir vielleicht zum Vorwurf machen. Doch sie bestehen für sich und zum Theil in

grosser Verbreitung. Mir lag dagegen zunächst daran, die Anschauung, welche ich durch eigene Untersuchung und Beobachtung gewonnen hatte, auch in unabhängiger Form wieder zu geben. Meine Darstellung später durch Nachlesen jener Fachbücher zu ergänzen und wo nöthig zu berichtigen, fehlte es mir dann an Zeit. Zu meiner Entschuldigung darf ich auch hinzufügen, dass die ganze erste Hälfte dieses Buches ausgearbeitet wurde, während ich im Auslande, vom deutschen Büchermarkte fern war, und manche neuere Erscheinung auf diesem Gebiete der Literatur spurlos an mir vorüberging. Auch muss ich in Bezug auf etwaige Prioritätsfragen ausdrücklich hinzufügen, dass die erste Abtheilung dieses Buches bereits in den ersten Wochen des Jahres 1856 zum Druck völlig abgeschlossen und ausgehändigt, und die zweite in ununterbrochener Folge nachgeliefert wurde. Obwohl ich selbst nur die Schlusscorrectur besorgte, hat doch die Entfernung vom Druckorte und die Ausführung der Tafeln einigermaassen aufgehalten. Die letzteren sind zu einer Zeit angefertigt, da mir nichts Besseres zu Gebote stand, als einige zum Theil unvollendete und schon länger conservirte Präparate. Sie waren ursprünglich nur für die Demonstration, nicht für die Abbildung bestimmt und sind daher weniger sauber zerlegt, als man sie gewöhnlich zu geben pflegt. Doch habe ich keinen Anstoss daran genommen, weil man ja auch in der praktisch chirurgischen Anatomie eben keine Modelle

vor sich hat. Vielleicht wären die Tafeln als blosse Illustration ganz überflüssig, wenn unsere anatomischen Anstalten überall hinreichendes Material und willfährige Gelegenheit böten, dass sich die Lernenden stets selbst an der Leiche durch Zergliedern orientiren könnten.

Wenn man mit einigem Sinn für die Sache fast den ganzen menschlichen Körper anatomisch, physiologisch, chirurgisch durcharbeitet, wird man auch manchem Anstoss begegnen und Manches anders fassen, als es bisher geschehen war. Wenn daher manche bisher gültige, ältere Satzung weichen musste oder näher bestimmt werden konnte, und manches Neue gefunden wurde, welches der Wahrnehmung oder einer anderen Deutung bisher entgangen war, so liegt es im Fortschritt der Wissenschaft, in der Natur der Sache. Von blossen Neuerungen und irrelevanten Rechthabereien bin ich ein abgesagter Feind; ich halte das Alte und Herkömmliche in Ehren, solange es irgend zu ertragen ist; sobald es sich aber darum handelt, vage Begriffe oder radicale Irrthümer über gewichtige Fragen auszumerzen und eine solide Basis zu gewinnen, ist mir auch keine Umwälzung zu gross. Durch Flunkereien lass' ich mich ungern täuschen, wenn sie auch noch so vielen Anklang finden, suche aber auch mich selbst mit Vorsicht und Strenge vor solchen Verirrungen zu wahren. Unlösbare Probleme aufzustellen, um nur Schwierigkeit zu machen, und Splitterrichterei zu üben, wo noch soviel gröbere,

praktisch wichtige und näher liegende Fragen auszumachen sind, ist meine Passion nicht. — Von Dingen, welche im Verlauf dieser Untersuchungen als neu sich ergeben haben, mache ich unter Anderem aufmerksam: auf das Bestehen und die Bedeutung von den Hauptgelenken entsprechenden peripherischen Nervengeflechten; auf eine für den Mechanismus der betreffenden Gelenke bisher unbeachtete Function der Zwischenknorpel und communicirenden Schleimbeutel; auf eine einfachere, anatomisch und physiologisch richtigere Auffassung und Gliederung der Mm. interossei; auf die Bedeutung der Achselbänder und die Bewegungen des Vorderarmes; auf eine bisher übersehene anatomische Ursache für das Fortbestehen communicirender Fisteln; auf die Effecte der chronischen Entzündung des Endocraniums und die abnorme Höckerigkeit der inneren Schädelfläche; auf die Angaben über die Ursprünge und Beziehungen der Nerven zu den Centraltheilen; auf die abweichende Beurtheilung der Function der Halsnerven; auf das Verhältniss der Gelenktheile zu den Luxationen, deren Bestimmung und Mechanismus; auf die Beschreibung der Dammorgane und Körperhöhlen in praktischer Beziehung. Manches Andere, welches ich in früheren Abhandlungen speciel ausgearbeitet habe: die anatomische Unterscheidung der Gelenkkrankheiten, die Lehre von der Muskelaction, die Entwicklung und Diagnose der Geschwülste, sie finden hier ihre ausgedehnte Anwendung und zum Theil nähere

Begründung. Ich hätte gewünscht sie in einem allgemeinen Theil wieder aufzunehmen und in ähnlicher Weise eine allgemeine chirurgische Neurologie, Angiologie u. s. w. hinzufügen zu können, theils aber war das Werk an sich schon umfänglich genug geworden, theils lässt unsere Kenntniss in diesen Beziehungen noch zuviel zu wünschen übrig, als dass es ohne neue Vorarbeiten mit einiger Befriedigung hätte geschehen können. Man ermüdet indess, und wenn ich ferner Lust und Gelegenheit gehabt hätte nach Material zu suchen, dasselbe zu prüfen oder mündlich zu erläutern, wäre auch diess Buch wohl lange noch nicht erschienen. Doch hat es mich bis jetzt genug gekostet, um einstweilen damit abzuschliessen.

Führer.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung . 1

I. Anatomie des Kopfes.

1. Kopfbildung und Formveränderungen 7
 Geschwülste 20
 Gefässe und Nerven 22
 Pericranium 25
 Schädeldecken 28
 Schädelhöhle 34
 Basis cranii 34
 Dura mater 37
 Sinus durae matris 38
 Hirnhäute 43
2. Das Gehirn 46
 Gehirnfunctionen und deren Störungen 52

II. Das Gesicht.

1. Die Augenhöhlen 63
 Thränen-Nasenkanal 64
 Fascia bulbi 65
 Augenlider 67
 Thränenwege 75
 Thränendrüse 82
 Augenmuskeln 83
 Gefässe 86
 Augennerven 88
 Geschwülste der Orbita 95
2. Nase und Nasenhöhlen 97
 Knochengerüst und Auskleidung 97
 Fracturen und Erkrankungen 102

Seite

Geschwülste . 104
Oberkiefer, Resection 106
Kieferhöhle, Auftreibung und Geschwülste derselben 108
Gesichtstheil der Nase 111

3. Wangen-Kiefergegend und Mundhöhle 119
Knochengerüst 119
Kiefermuskeln 121
Kiefergelenk und Luxation desselben 125
Wangen- und Lippenmuskeln 127
Mundhöhle . 128
Fascien derselben 129
Speicheldrüsen 131
Arterien . 137
Venen . 139
Nerven . 140
Schleimhaut . 143
Gaumensegel . 143
Zahnfleisch und Zähne 149
Geschwülste des Unterkiefers 155
Exarticulation desselben 157
Aeussere Bedeckungen, Lippenkrebs 159
Hasenscharte und Gaumenspalte 162

4. Unterkiefergegend und Zunge.
Die Zunge . 165
Muskeln derselben 165
Schleimhaut und Drüsen 170
Topographie des Trigonum submaxillare 174
Exstirpation der Submaxillardrüse 178
Unterbindung der *a. lingualis* 179

5. Hinterkiefergegend.
Topographie . 181
Muskeln und Fascien 184
Fossa parotidea 187
Fossa pharyngea 187
Fossa sphenomaxillaris 189
Nerven und Nervenverbindungen 193
Gefässe . 201
Drüsen und Geschwülste 202

6. Die Rachenhöhle.
Topographie, Muskeln 205
Schleimhaut . 208
Tuba Eustachii 209
Tonsillen . 211
Abscesse und Geschwülste 212

7. Das Ohr und das Gehörorgan.
Aeusseres Ohr 217
Inneres Gehörorgan 222

Seite
Gehörmuskeln . 226
Krankheiten des inneren Ohres 230
Nerven . 231

III. Wirbelsäule und Wirbelkanal.

Knochen und Gelenkverbindungen 234
Spina bifida . 238
Occipitalgelenk 241
Luxationen und Fracturen der Wirbel 243
Der Wirbelkanal und das Rückenmark 246
Rückenmarkshäute, Gefässe und Wirbelnerven 246
Das Rückenmark und seine Structur 249
Function desselben 252
Störungen der Rückenmarksthätigkeit 258
Spinalnerven . 261
Erkrankungen und Verletzungen 264
Wirbelcaries und Luxation 267
Verkrümmungen der Wirbelsäule 273
Durch Spondylarthrocace 273
Durch Ankylose . 276
Durch Rhachitis . 276
Durch Einsinken einer Thoraxhälfte 278
Die Rückenmuskeln 279
Lähmung und Contractur derselben 283
Secundäre Curvaturen 288
Oberflächliche Rückenmuskeln 290
Caput obstipum 291
Fascien . 294
Nerven und Gefässe 297
Die Haut . 303

IV. Die Schlüsselbein-Halsgegend.

Topographie . 306
Muskeln . 312
Gefässe und Nerven 325
1. am Halse . 325
2. in der Jugulargegend und im oberen Mediastinum 327
Unterbindung der Carotis 338
Verletzungen und Aneurysmen derselben 343
Unterbindung der 1. Curvatur der Subclavia 344
Lage, Verletzungen, Aneurysmen derselben an ihrer 1. Curvatur . . . 348
Anomalien im Gefässursprunge und Verlaufe 352
Unterbindung der Subclavia im Trigonum supraclaviculare 359
Venen . 363
Lymphgefässe und Drüsen 365

Seite
Nerven . 368
Sympathicus . 369
Vagus . 372
Phrenicus . 384
Plexus cervicalis 387
Luftwege . 390
Kehlkopf . 391
Luftröhre . 400
Schilddrüse . 403
Cystengeschwülste am Halse 405
Schleimbeutel 409
Tracheotomie 411
Speiseröhre . 414
Fascien . 421

V. Die Oberextremitäten.

1. Schulter und Oberarm.
Das Knochengerüst der Schulter und des Oberarmes 433
Das Schlüsselbein 434
Fracturen . 435
Erkrankungen 438
Das Schulterblatt 440
Fracturen und Erkrankungen 441
Der Oberarm 443
Fracturen . 446
Erkrankungen und Geschwülste 448
Gelenkverbindungen 452
Oberarmgelenk 452
Schultergelenke und Achselverbindungen 461
Schlüsselbeingelenke 465
Muskeln und Bewegungen der Schulter und des Oberarmes 468
Mechanische Störungen im Schultergelenk 480
Muskelzerreissung, Lähmungen, Contracturen 481
Luxationen . 486
Fracturen . 493
Die Achselhöhle 495
Fascien und Nebengruben 497
Gefässe und Nerven 505
Resectionen . 517
2. Der Arm und das Ellbogengelenk.
Conformation des Gelenkes 519
Erkrankungen 524
Muskeln . 525
Mechanische Störungen 530
Luxationen . 532
Fracturen . 541

Seite

Gefässe und Nerven 543
Abscesse, Resectionen 556

3. Der Vorderarm, die Hand und das Handgelenk.
Das Knochengerüst 559
Das Handgelenk 565
Muskeln und Fascien 571
Schleimbeutel und Sehnenscheiden 579
Fingermuskeln 581
Verkrümmungen, Entzündungen, Panaritien 588
Luxationen und Fracturen 593
Muskelzerreissungen, Contracturen, Lähmungen 605
Innervationsverhältnisse 612
Arterien 626
Anastomosen, Verletzungen, Aneurysmen 631
Venen 636
Phlebitis und Phlebectasien 637
Gangrän 639
Arterienerweiterung 641
Die Haut und ihre Geschwülste 643
Die Nagelglieder 649
Faser- und Knorpelgeschwülste 651
Resection und Exarticulation 654

VI. Der Thorax und die Brusthöhle.

Der Brustkorb 656
Inspirationsmuskeln 661
Respirationsstörungen 664
Fascien, Pleurae, Lungen 666
Cavum pleurae, Thoracentese 667
Mediastinum 671
Gefässe und Nerven 672
Hydrops pericardii 673
Brustwunden 675
Aneurysmen 677
Sternalgeschwülste 679
Die Brustdrüse 681
Thoraxgeschwülste 691

VII. Der Bauch und die Bauchhöhle.

Die vordere Bauchwand 693
Das Zwerchfell und die hintere Bauchwand 701
Topographie der Bauchhöhle 704
Das Peritoneum 705
Die Harnblase 711
Die Leber 713

Seite
Eiterheerde der Regio iliaca 716
Milz und Nieren . 719
Mesenterialdrüsen . 723
Darmstenosen . 725
Anus artificialis . 731
Hernia ventralis . 735
Bauchwunden . 736
Gefässstämme . 740
Geschwülste . 742
Abscesse der Bauchwand . 744

VIII. Die Weichen- und Schaamgegend.

1. Die Leistengegend . 747
Leistenbrüche . 753
Descensus testiculi . 755
Bruchinhalt . 759
Complicationen . 763
Incarceration . 766
Ausgänge . 769
2. Die Schaamgegend . 774
Hydro- und Hämatocele . 774
Epididymitis und Orchitis . 777
Testiculargeschwülste . 780
Gefässe und Nerven . 786
Scrotum . 789
3. Die Schenkelbeuge . 790
Schenkelbruch . 795
Abweichungen und Complicationen . 800

IX. Das Becken, der Damm und die Beckenorgane.

1. Das Becken . 805
Formveränderungen desselben . 814
Fragilität und Geschwülste . 817
Die Synchondrosen . 819
Fracturen . 821
Muskeln und Fascien . 822
2. Die Beckenorgane . 826
Harnblase, Uretheren, Samenblasen . 827
Der Blasenhals . 833
Rectum, Uterus und Ovarien . 838
3. Der Damm . 840
Die Harnröhre . 842
Der Penis . 848
Verlauf und Krümmung der Harnröhre . 851
Abweichungen und pathologische Zustände . 859

Seite

a. in der Prostata 859
b. der Pars membranacea 866
c. der Pars bulbosa und cavernosa 867
d an der Glans penis 870
Lymphgefässe 874
Muskeln und Fascien, Schichtung des Dammes 876
Gefässe und Nerven 885
Der Katheterismus 891
Der Steinschnitt 897

4. Das Perinaeum beim Weibe.
Die Vulva 900
Vagina und Uterus 901
Schichtung des Dammes, Gefässe, Drüsen 905
Peritonealgrenze 911
Hematocele und Thrombus 912
Scheidenfisteln 913
Dammriss 915
Perinaealhernien 916
Deviationen und Prolapsus uteri 917
Erkrankungen und Geschwülste des Uterus 922
Erkrankungen und Geschwülste der Ovarien 927
Anomalien der weiblichen Sexualorgane 933

5. Das Intestinum rectum 934
Exstirpation desselben 938
Anomalien 941
Geschwüre und Stricturen 942
Prolapsus 949
Hämorrhoidalgeschwülste 950
Polypen und Krebs 951
Besondere Geschwülste der Dammregion 954
Die äussere Haut 958

X. Die Unterextremitäten.

1. Der Oberschenkel und das Hüftgelenk 961
Maassbestimmung und Stellungen 961
Der Schenkelknochen und seine Erkrankungen 964
Das Hüftgelenk und seine Erkrankungen 967
Die Muskeln und Bewegungen 979
Störungen im Mechanismus 992
Luxationen 999
Fracturen 1013
Die Fascien 1019
Arterien und Venen 1028
Lymphgefässe und Drüsen 1040
Nerven 1042
Haut und Geschwülste 1050

Seite

Exarticulation und Resection 1051

2. Das Kniegelenk und seine Umgebung.

Die Knochenverbindung 1053

Die Gelenkkapsel und Bänder 1060

Erkrankungen 1068

Mechanische Störungen 1070

Die Fossa poplitea 1076

Verkrümmungen 1086

Luxationen und Fracturen 1095

Geschwülste 1099

Amputation, Resection 1107

3. Der Unterschenkel und der Fuss.

Die Unterschenkelknochen 1109

Die Fussgelenke 1113

Talipes planus 1121

Muskeln und Fascien 1125

Talipes varus 1130

Talipes valgus 1138

Talipes equinus 1140

Zehenverkrümmung 1142

Luxationen 1146

Fracturen 1154

Gefässe und Nerven 1163

Geschwulstbildungen 1181

Aeussere Haut 1184

Operationen 1188

Einleitung.

Die chirurgische Anatomie besteht in der Anwendung der Anatomie auf Chirurgie. Der Sinn dieser Umschreibung ist im Allgemeinen so klar, dass er einer weiteren Präcisirung kaum zu bedürfen scheint. Dennoch ist der Begriff, den man in der Literatur wie im Umgange mit der chirurgischen Anatomie verbunden findet, noch ein schwankender. Der Eine nennt chirurgische Anatomie, was davon im Operationscursus vorkommt. Dann könnte man sie ebenso gut als operative Anatomie bezeichnen. Ein Anderer begnügt sich, gelegentlich eine geheilte Fractur, eine monströse Tibia vorzuzeigen und eine Demonstration des Peritoneums für chirurgische Anatomie auszugeben. Noch Andere wollen bloss einzelne Regionen, die Halsgegend, die Achselhöhle, die Leisten- und Schenkelgegend, rein anatomisch beschrieben haben, und steht es Jedem frei das Chirurgische hinzuzudenken, sowie das Uebrige aus der descriptiven Anatomie zu entnehmen. In weiterer Ausbildung entwickelt sich diese Behandlungsweise zur topographischen Anatomie. Damit ist auch der eigenste Gedanke des chirurgischen Zweckes, auf den es hier wesentlich ankommt, als leitenden Princips, selbst aus dem Titel ausgeschieden. Es lässt sich der Nutzen einer topographischen Darstellung der anatomischen Verhältnisse nicht verkennen, doch hat sie ihre grossen Mängel und noch mehr ermüdenden Ueberfluss. Sie theilt den Körper wie ein Täfelwerk ab in Quader und Triangel, zerlegt von der Oberfläche

zur Tiefe nach einander Alles, was an jeder einzelnen Stelle sich vorfindet. Indem sie die einzelnen Felder aus ihrem Zusammenhange herausnimmt, beschreibt sie für das gegebene Bruchstück mit ängstlicher Genauigkeit alle einzelnen Theile, welche es zusammensetzen, ihre Schichtung, ihr Lagenverhältniss zu einander, ihren Verlauf und ihre Abweichungen. Bei jedem neuen Stück muss sie wieder auf das Nachbarfeld recurriren und veranlasst so unzählige Wiederholungen. Durch ihre Abtheilungsgelüste und systematische Consequenz artet sie nur zu leicht in anatomische Spielerei aus. Sie zählt die Runzeln vor der Stirn, die Zahl der Hautbälge in jedem Revier, die Behaarung und ihre Richtung, und macht es wohl gar dem Bearbeiter zum Vorwurf, wenn er an einer Stelle „das Unterhautzellgewebe" mit einem besonderen Paragraphen zu bedenken versäumt hat. Durch ihr System der Rapporte ist sie aber noch zu einer anderen Uebertreibung disponirt, indem sie überall Anknüpfungspunkte sucht und findet, und so eine Art von Universalhistorie des Körpers statuirt. Sie geht ebensowohl den Physiologen, den Mediciner, den Zoologen, wie den Chirurgen an. Wo aber soviel Competenten sind, da wird auch die Topographie eine wahre Encyclopädie aller Disciplinen, die überhaupt in der Anatomie fussen, bringt es aber nicht über eine lehrreiche Zerstreuung.

Für uns bleibt die Anatomie die Grundlage und das Chirurgische die Eigenschaft, von der sie aber so vollkommen durchdrungen sein muss, dass der Unterschied schwindet und eine ohne die andere in sich zerfiele.

Wenn man den einzigen Umstand festhält, dass die chirurgische Anatomie es mit der Betrachtung des lebenden, verletzten oder deformen Körpers zu thun hat, so ergeben sich daraus auch die hauptsächlichsten Unterschiede von der reinen normalen oder pathologischen Anatomie. Da ferner die Störungen selbst vorzüglich local begrenzt auftreten, so ergiebt sich daraus die Nutzanwendung einer übersichtlichen Darstellung nach Körpertheilen. Im Uebrigen bleibt die reine Anatomie und folglich auch die

systematische Gruppirung, welche von dem knöchernen Gerüst ausgeht und mit den häutigen Decken schliesst, ihre Grundlage und Wegweiser.

Es ist der Zweck der chirurgischen Anatomie, dass sie dem Bedürfniss des Chirurgen nach anatomischem Aufschluss, sei es für Diagnose oder Behandlung, nachkommen soll. Sie umfasst daher Alles, was 1. aus der normalen descriptiven Anatomie für ihn leitend sein kann: eine Beschreibung der einzelnen Systeme und Organe für sich und in ihrem Zusammenhange unter einander an jeder Körperabtheilung. Da es aber der Chirurg verhältnissmässig in den seltensten Fällen mit gesunden Theilen zu thun hat, so sind es 2. gerade die pathologischen Veränderungen, welche die Organe in ihrer Form und Lage erleiden, die für ihn von wesentlichem Interesse sind. Da endlich die physiologische Dignität der Organe, selbst ein und desselben Systemes, z. B. verschiedener Abschnitte des Gefässsystems, verschiedener Muskeln und Nervenausbreitungen, eine verschiedene ist, so ist es 3. auch von Wichtigkeit die functionellen Störungen zu berücksichtigen. Manche Störungen zumal sprechen sich anatomisch deutlich aus, sind aber oft ohne alle sichtbare Form- und Lagenveränderung, z. B. Neuralgien in Folge tiefsitzender Geschwülste, manche Muskellähmungen, Fracturen, Harnbeschwerden. Um aber diese nach ihren Symptomen richtig zu würdigen, haben wir die normale wie die gestörte Function nach ihrem anatomischen Bereich und möglichen Bedingungen zu prüfen. Auch Blutungen, wenn man unmittelbar unter einem abgehenden Gefässarm unterbunden hat, Lähmungen nach Wirbelluxation, Muskelcontracturen bei Gelenkleiden u. s. w. sind ohne Berücksichtigung des Kreislaufes, der Nerven- und Muskelthätigkeit anatomisch nicht zu begründen oder zu begrenzen.

Es setzt sich also unsere Aufgabe überall aus drei Gliedern zusammen, einer anatomischen, einer functionellen, einer pathologischen Frage, der sich als vierte noch Bestimmungen für die operative Chirurgie anschliessen. Sie erstreckt sich in jedem

Fall soweit, als die anatomische Basis reicht und für die Chirurgie von Nutzen sein kann. Innerhalb dieser Grenzen darf sie mit einiger Freiheit sich bewegen, ohne darum Physiologie, pathologische Histologie, Operationslehre u. s. w. zu werden.

So handelt es sich zwar in der chirurgischen Anatomie, wenn man sie in ihre einzelnen Glieder zerlegt, nur um bekannte Dinge, die einzeln bereits in der Anatomie, der Physiologie, der Chirurgie erörtert sein mögen, und aus denen ein Jeder seine chirurgische Anatomie fragmentarisch sich zusammenstellen kann. Doch hat die Verschmelzung der einzelnen Disciplinen zu einer Lehre, welche aus einem praktischen Gesichtspunkte das ihnen unter sich Gemeinsame zusammenfasst, ihren anerkannten Werth und ihr gleich anderen Ergänzungslehren eine gewisse Selbständigkeit errungen. Dass wir bei der Betrachtung aus einem Gesichtspunkte manche neue Anschauung gewinnen, mehr sehen und gründlicher erörtern können, während Anderes für uns unwesentlich aus unserem Gesichtskreis entfernt bleibt, dadurch fördern wir von unserer Seite die Wissenschaft und erleichtern uns den Zugang. Dass wir ferner die Anatomie aus ihrer praktischen Anwendung uns leichter und fester einprägen, und die Beobachtungen und Lehrsätze der Chirurgie aus ihrem anatomischen Zusammenhange um so besser verstehen lernen, diese Vortheile sind es, welche die chirurgische Anatomie einer besonderen Behandlung und Uebung werth machen.

Bei der Durchführung dieses Planes findet sich, dass wir die leichtesten, oberflächlichsten, aber auch die schwierigsten Beziehungen der Anatomie zur Chirurgie zu erörtern haben. Es liegt darin, um sie würdig zu behaupten, eine häkelige Klippe, indem man leicht veranlasst wird, die einfachsten bekanntesten Dinge mit derselben Breite und Gründlichkeit auseinanderzusetzen, wie auch die verwickeltsten und feinsten Verhältnisse. Und die letzteren, durch übergrosse Genauigkeit, bereitet man sich oft, wo sie gar nicht vorhanden oder doch für den Chirurgen völlige Nebensache sind. Wer aber von dem Leser ein Interesse und Verständniss für chirurgisch wichtigere Complica-

tionen erwartet, beleidigt und langweilt ihn durch die Zumuthung gewöhnlicher oder ungehöriger Kundmachungen. Die chirurgische Anatomie setzt wenigstens einige Kenntniss von beiden Disciplinen voraus und soll keineswegs dazu dienen, auf leichte und unterhaltende Weise ein dürftig anatomisches Rüstzeug zu erwerben. Sie darf daher mit Fug und Nutzen gar Manches übergehen, was zwar an sich nicht unbeachtet bleiben, aber auch ein einziges anatomisches Semester gelehrt haben soll. Ihre Vollständigkeit liegt nicht darin, sich bei Dingen aufzuhalten, die oft jeder Laie weiss, oder die oberflächlichste Anschauung des Skeletts oder des entblössten Körpers ergeben, sondern in dem anatomischen Nachweis, den sie zur Begründung chirurgischer Vorgänge liefert. Je complicirter diese sind, desto mehr wirkt sie anregend und belohnend. Allein hierfür bedarf es auch oft der aufgewecktesten Aufmerksamkeit. Was nutzt die Erfahrung, dass Unterbindung der Carotis nicht selten Aphonie zur Folge hat, so lange man die Ursache nicht kennt und abwenden kann? Wie leer und verloren ist die Beobachtung einer Pupillenverengerung beim Aneurysma der Subclavia, so lange der Zusammenhang unvermittelt bleibt? Wie anders würde manches chirurgische Urtheil über den Sitz und Ausgang von Geschwülsten, die Exstirpation der Parotis u. s. w. ausgefallen sein, wenn man das Verhalten der Drüsen bei Hypertrophien gekannt hätte? Wie verschieden stellt sich die Ansicht über die Entstehung und Unterhaltung communicirender Fisteln heraus, wenn man sie anatomisch, als wenn man sie rein chirurgisch-symptomatisch betrachtet. So vermag die chirurgische Anatomie Aufschluss zu geben über Erscheinungen und Ursachen, welche einseitig sowohl dem Chirurgen, als dem Anatomen entgingen. Wir werden die gegenseitige Abhängigkeit fast auf jeder Seite belegt finden. Keine Wissenschaft ist so reich an thatsächlich begründeter Beobachtung; ihr ganzes Interesse liegt in der Sache und bedarf sie keiner anderen Ausschmückung. Doch eine Vorsicht ist ihr zu empfehlen, dass sie nicht normale Verhältnisse mit chirurgischen identificire und auf Grundlage

gesundheitlicher Befunde, ohne Rücksicht auf die Veränderungen, welche Gewebe und Organe durch Krankheit oder Verletzung erlitten haben können, die chirurgischen einzwänge. Sicherlich, die anatomischen Bestimmungen über Senkungen, Hernien, Gefässverlauf, Katheterismus u. s. w. würden mehrfach anders lauten, wenn man die pathologischen Zustände und deren Folgen dabei genügend erwogen hätte.

Ohne Zweifel würde es in mancher Beziehung vortheilhaft sein, zuerst die einzelnen Systeme und ihre allgemeinen chirurgischen Beziehungen anzugeben, und desshalb eine allgemeine chirurgische Osteologie, Myologie, Neurologie u. s. w. der Specialuntersuchung vorauszuschicken. Manche Wiederholungen würden sich dadurch vermeiden lassen und manches allgemeine Gesetz sich daraus ergeben und einprägen, dessen Durchführung im einzelnen Falle nur von untergeordnetem Werth erscheint. Ich setze indessen voraus, dass dem Lernenden zunächst daran liege, sich aus Einzelfällen über die Anwendung der chirurgischen Anatomie zu unterrichten, und sodann die allgemeinen Deductionen gewissermaassen als Abschluss des Ganzen zu sammeln. Auch werden sie dann grösseres Interesse haben und leichter und besser verstanden werden.

„Nicht was wir wissen, was wir wissen möchten,
sollen wir erfahren."

Der Kopf.

Die allgemeine mehr oder minder regelmässige Form der Kopfbildung erleidet manche theils künstlich bewirkte theils krankhafte Missgestaltungen. Sie betreffen das Knochengerüst und sind meistens in früher Jugend erzeugt, so lange die Schädelknochen biegsam und in raschem Wachsthum begriffen sind. Einzelne sind selbst angeboren. Zu ersteren gehört die durch Zusammenschnürung des Kopfes erzeugte Zuspitzung desselben. Solch ein gethürmter Schädel galt wie der chinesische Fuss bei einzelnen wilden Völkern der alten Zeit für eine Schönheit und hat zu der Probe anthropologischer Weisheit das Stichblatt gegeben, als sei in den Avaren ein besonderer Menschenschlag zu Grunde gegangen. Bei einzelnen Völkerschaften Südamerika's herrscht noch heutzutage dieselbe Orthopädie, und finden sich auch im modernen und civilisirten Europa Districte, wo den Kindern die Köpfe gebunden werden, dass Gall's Organe des Gemüthes hoch in den Scheitel steigen, und nach der Meinung kundiger Irrenärzte nicht selten Geistesstörung die Folge dieser eingezwängten ungleichen Hirnentwicklung wird. Ein Missbrauch knapp anschliessender Fallhüte könnte bei rhachitisch erweichten Kopfknochen eine ähnliche Verschiebung und Verbiegung bewirken, genügt doch dazu einzig der Druck der Unterlage. Je nachdem die Kinder im Bette liegen, erzeugt er einen quer oder schräg abgeplatteten Schädel. Hatte das Hinterhaupt den Druck zu erleiden, so wird es abgeflacht und steil, während die hintere

Schläfengegend hervorgetrieben wird. Oder es wird bei halber Seitenlage die betreffende Schädelwand nach der entgegengesetzten Seite und in der Richtung nach vorn hin verschoben, so dass selbst die Stirn schief steht. Man findet auch bei Kindern — und Erwachsenen — die rhachitisch waren, Köpfe die ein langes, schmales Oval bilden mit kugelig vorgewölbter Stirn, was jenen bei der gleichzeitigen Zuspitzung der Gesichtszüge ein ungewöhnlich altes Aussehen giebt. H. Mayer [1]) legt in Bezug auf die rhachitischen Missgestaltungen des Schädels ein besonderes Gewicht auf den Einfluss der Schwere und des Gegendruckes der Wirbelsäule. Dieser wird zunächst aufgenommen durch die *partes condyloideae*, welche zugleich mit dem Hinterhauptsloch in die Höhe gedrängt werden. Es wird dadurch die hintere Schädelgrube flacher und kürzer.

Der *Hydrocephalus chronicus*, wenn er in frühem Kindesalter oder angeboren auftritt, hat eine fassförmige Umgestaltung des Schädels zur Folge, indem er von oben abgeplattet, im Umkreise kugelig aufgetrieben und nach der Basis zu wieder schmäler wird. Er hat seinen Grund in einer Ausdehnung der Hirnhöhlen durch wässriges Serum, welches zu vielen Pfunden in ihnen sich ansammeln kann, die Hirnwände ausdehnt, verdünnt und lederartig verdichtet. Soll auch das Schädelgewölbe Raum geben, so müssen die Fontanellen noch nicht geschlossen, die Näthe noch nicht verzahnt sein. Sie geben dann der Dehnung nach, werden breiter, straff gespannt, doch verdünnt und kann man durch sie das Anschlagen des Wassers wie die Pulsation des Gehirnes fühlen. Die Verknöcherung in den Schädeltheilen bleibt zurück, nur in der Mitte finden sich strahlige dünne Knocheninseln; die Peripherie bleibt pergamentartig dünn und biegsam. Sie geschieht ausserdem unregelmässig, setzt Knochenkerne an Stellen, wo sie normal nicht hingehören, z. B. in die Mitte der Fontanellen und Näthe, Kerne, welche für sich abgeschlossene Systeme bilden, als sogenannte Schaltknochen, die mit den Nachbarknochen durch besondere Näthe sich ver-

[1]) Zeitschr. f. rat. Med. 1853.

einigen (*ossicula Wormiana s. insularia*). Die so erzeugte Ausbuchtung des Schädels geschieht nach den Gesetzen der Schwere; je stärker das Gewicht seines Inhaltes auf die Wandungen drückt, desto mehr treten die Seitentheile hervor, desto weiter und runder wird sein Umfang, während in gleichem Verhältniss die Gesichtstheile sich anscheinend verkleinern und unter der kugelig überragenden Stirn verschwinden. Der Nasenfortsatz des Stirnbeins hebt sich und das Gewölbe der Augenhöhlen wird zeltförmig herabgedrückt, wodurch die Einfaltung des oberen Augenlides über dem Bulbus verstreicht, die Schläfengrube über den Jochbogen schwindet. Auch das Ohr wird herabgedrängt und scheinbar unter der Wölbung des Schläfenbeines hineingezogen.

Da ein solcher Schädel von allen Seiten, mit Ausnahme fühlbarer Verknöcherungsstellen, leicht für den Troiquart durchgängig ist, so hat man behufs der Punction zur Entleerung des Wassers nur solche Stellen zu vermeiden, in denen man auf Nervenstämme oder wichtigere Gefässe oder innerhalb der Schädellamellen eingeschlossene Höhlen, wie die Sinus frontales, die Cellulae mastoideae u. s. w. trifft. Man hat, um die Entleerung mit einem Male vollständig zu erzielen, die Punction möglichst tief nach der Basis zu, also z. B. durch die obere Wand der Orbita empfohlen. Da aber die vorher ausgedehnten und erweiterten Gefässe in Folge der Entleerung erschlaffen, die Schädelwandungen und Hirndecken zusammenfallen und eine Reorganisation derselben in kurzer Frist auch unter den günstigsten Umständen nicht zu erwarten ist, so möchte eine plötzliche und vollständige Entleerung überhaupt nicht zu empfehlen sein, sondern die allmählige Verminderung durch wiederholte Punctionen den Vorzug haben, da sie an sich weniger gefährlich sind, als die plötzliche Aufhebung gewohnter Druckverhältnisse und nicht, wie diese das Gefässsystem, die Knochen und das Hirnorgan in einen neuen pathologischen Zustand versetzen, den der vollständigen Relaxation, sondern ihrer Rückkehr zur Norm und der unentbehrlichen Anwendung anderer Mittel Zeit und Wirkung gestatten.

Tritt der Hydrocephalus in einem Alter auf, wann die Knochen bereits resistenter geworden sind, so ist die Unförmlichkeit viel weniger hervorstechend, doch wird man leicht die wesentlichen Züge, das Offenbleiben der grossen Fontanelle, die Abflachung der Augenhöhlen, die Breite und Wölbung des Kopfes bei solchen geistig und körperlich zurückgebliebenen Kindern wiedererkennen.

Es giebt eine Art chronischen Hydrocephalus, welcher durch seinen Sitz und seine Einwirkung auf die Form des Schädels von der vorigen abweicht: es ist der sogenannte *Hydrocephalus externus*. Statt von den Hirnhöhlen auszugehen, sammelt sich hier das Wasser über dem Gehirn, zwischen den Hirnhäuten im Sacke der Arachnoidea. Wohl in den meisten Fällen — und sie sind überhaupt sehr selten — ist das seröse Transsudat noch wieder abgesackt, und bedingt dadurch eine ungleichförmige Ausbauchung des Schädels. Mir selbst ist nur der folgende Fall und zwar in der *société anatomique* zur Anschauung gekommen: Ein Kind, welches gesund und wohlgebildet geboren war, erkrankte wenige Monate später. Die Eltern bemerkten, dass von der Zeit an der Kopf des Kindes ungewöhnlich rasch wuchs und bald einen Umfang und eine Schwere erreichte, wie sie nur eine krankhafte Ausdehnung durch Flüssigkeit begleiten. Das Kind starb im Alter von zwei Jahren. Das Schädelgewölbe war sehr erweitert und die linke Hälfte neben dem Scheitel breiter als die rechte, während der Stirntheil sich verhältnissmässig verschmälerte. Die Knochen waren dünn und die grosse Fontanelle weit offen. Unter der Dura mater lag auf der linken Hirnhemisphäre eine weite mit Flüssigkeit gefüllte Blase, deren weiche, gelblich trübe und ziemlich dicke Hülle sich leicht vom Sichelrande und den das Hirn umkleidenden Häuten ablösen liess. Ihr Inhalt war noch blutig gefärbt und weiche filamentöse Faserstoffniederschläge fanden sich in den Umschlagsstellen. Es konnte hiernach kein Zweifel sein, dass diese Cyste aus einem Bluterguss in den Arachnoidealsack hervorgegangen war, indem das Coagulum mit einer Pseudomembran sich um-

geben hatte, und unter gleichzeitiger Exsudation von Serum allmählig geschwunden war. Die ausgeschwitzte Flüssigkeit und wahrscheinlich auch der ursprüngliche Bluterguss communicirte durch eine enge Oeffnung unter dem hinteren Sichelrande mit der rechten Schädelhöhle, so dass auch diese durch die ausgetretene Flüssigkeit angefüllt wurde. Das Gehirn war klein, besonders links platt gedrückt, übrigens normal [1]).

Es ist keine Frage, dass eine chirurgische Behandlung dieser Form des Hydrocephalus günstigere Resultate verspricht, als die des gewöhnlichen Wasserkopfes. Zu dem Ende ist aber eine richtige Erkenntniss wünschenswerth und haben wir desshalb auch auf die verschiedene Formveränderung des Schädels, je nachdem seine Ausdehnung eine gleichmässige oder mehr einseitig umgränzte ist, die Aufmerksamkeit gelenkt.

Unter den Formveränderungen, welche in späteren Jahren die Schädelbildung erleidet, sind hauptsächlich die durch Sklerose und Atrophie bedingten, zu nennen. Beide sind zwar auf der Stufe, auf welcher sie durch merkliche Gestaltveränderung sich kundgeben, seltene Krankheiten; die letztere sogar ist ihrem Wesen nach erst in jüngster Zeit zur Sprache gebracht worden; doch scheinen sie die Aufmerksamkeit des Chirurgen um so mehr zu verdienen, als die daran sich knüpfende Krankheitsgeschichte grösstentheils noch zu ermitteln ist.

Die Sklerose des Schädels besteht in einer elfenbeinharten Verdickung der Knochen bis zum Durchmesser von 4 bis 6 Linien. Durch diese gleichmässige Massenzunahme wird der Umfang des Schädels vergrössert, die normalen Vorsprünge und Vertiefungen — an der Nasenwurzel, in der Schläfengegend, am Warzenfortsatz, sowie Stirn- und Hinterhauptshöcker — ebnen sich aus, die scharfen Kanten, z. B. die Orbitalränder, runden sich ab. Zugleich nimmt der Kopf an Gewicht beträchtlich zu, so dass die Kranken ihn endlich kaum mehr heben und tragen können. Da diese Hypertrophie nicht in Folge einer

[1]) Die interessante Beobachtung ist später von Barthez in der *société médicale* mitgetheilt. *Union méd. No.* 68, 1855.

einseitigen Auflagerung mittelst des äusseren Periosts geschieht, sondern auch von Seiten der harten Hirnhaut stattfindet, ganz auf dem Wege des normalen Wachsthums, so wächst und hypertrophirt der Schädel nicht bloss nach aussen, sondern auch gegen die Schädelhöhle zu. Auch hier füllen sich die normalen Vertiefungen durch Knochensubstanz, verengen sich die Kanäle und Durchtrittslöcher für Gefässe und Nerven, flachen sich die Hervorragungen scheinbar ab. Die ganze Kopfhöhle wird kleiner, der Raum für das Gehirn zu eng, und mehr und mehr treten die Erscheinungen einer Beschränkung der Nerventhätigkeit und des Gehirndruckes auf. Nach der Zusammenstellung, welche Albers [1]) über die *Sclerosis cranii* gegeben hat, begann sie meist schon in frühen Jahren und nahm langsam zu, bis im 20., 25. Jahre die Kranken meistens starben.

Die Atrophie der Schädelknochen, welche wir hier im Sinne haben, ist eine der *arthritis ossium senilis* entsprechende Krankheit. Sie ist als reiner Knochenschwund aufgefasst bereits durch Cruveilhier und Rokitansky bekannt; in ihrer Verwandtschaft zum *malum articulorum senile* wurde sie zuerst von Virchow [2]) geschildert und von ihm als „Involutionskrankheit der platten Knochen" bezeichnet. Sie wurde bisher nur im Greisenalter beobachtet und giebt sich anatomisch kund durch grubige Vertiefungen an der Aussenfläche des Schädels zumal des Stirnbeines und der Scheitelbeine. Der Knochen ist an diesen Stellen oft so verdünnt, dass nur die innere Tafel übrig bleibt; zu beiden Seiten erhebt sich ein wallförmiger Rand, der allmählig in die Umgebung sich abglättet. Frisch fand Virchow solche Knochen sehr blutreich, die Diploe locker, die Markräume selbst erweitert; ihr Gewicht ist leicht und an der Innenfläche finden sich oftmals Osteophytbildungen. Ich selbst erinnere mich nur eines exquisiten Falles dieser Art. Bei einem alten Weibe waren die Parietalknochen zu beiden Seiten der Pfeilnaht und nahe dem Scheitel bis auf die Tabula vitrea in Form und Umfange

[1]) Jenaische Annalen II, 1.

[2]) Würzb. Verhandl. Bd. IV. Heft 3. S. 354.

eines Lorbeerblattes geschwunden und diese selbst so verdünnt, dass sie wie Seidenpapier durchscheinend war. Die dadurch gebildete Grube war so tief, dass man sie im Leben hätte mit dem Finger durchfühlen können, allein die Erscheinungen, welche darauf hinführen möchten, lassen sich bis jetzt nur aus dem anatomischen Zusammenhange vermuthen. Bei aller „Kopfgicht" ist dieser jedoch bisher vergessen.

Die Knochen, welche das Schädelgehäuse bilden, haben nicht überall gleiche Dicke und, wie die innere Glastafel dünner und spröder ist, als die äussere Rinde, so sind auch die dünneren Knochenpartien zugleich die dichtesten und brüchigsten. Schädelfracturen setzen sich noch als haarfeine Fissuren in der Glastafel fort, während sie in der äusseren Schaale schon früher verlaufen sind. Dieselben Fracturen, wenn sie in die dünneren Knochenschichten übergreifen, setzen sich weithin, meist bis zur Basis des Schädels fort, und enden erst, wo der Knochen dicker, weicher, poröser wird — im Körper des Keilbeins, der *sella turcica* und im Umkreis das *foramen magnum*. Solche auf mechanische Verletzungen vorzugsweise sich spaltende Knochentheile sind das vom Stirnbein ausgehende Dach der Augenhöhlen und die mit ihm verbundenen schwertförmigen Fortsätze des Keilbeines, sowie die zwischen ihnen eingeschlossene und die Nasenhöhle abscheidende Lamina cribrosa des Siebbeins; es ist der Schläfenwinkel der Scheitelbeine und der sich ihm anschliessende, zwischen Stirn- und Schläfenbein eingeschobene grosse Keilbeinflügel. An den Schläfenbeinen ist besonders die Uebergangsstelle der Schuppe zur *pars petrosa*, welche das Kiefergelenk und den Gehörgang bedeckt, dünn und brüchig. Der Felsentheil selbst wird selten quer durchbrochen, sondern es pflanzt sich die Bruchfuge oberflächlich nach vorn im oberen Winkel fort, bis sie an seinem Ende in den Körper des Keilbeins übergeht und sich verliert. Am Hinterhaupt sind es vorzüglich die Gruben über und unter dem Leistenkreuz, der *eminentia cruciata*, durch welche sich Fissuren bis in's *foramen magnum* fortsetzen.

In den Basaltheil der Stirnbeinschuppe schieben sich weite, von Schleimhaut ausgekleidete und mit der Nasenhöhle communicirende spongiöse Knochenräume ein, die *sinus frontales.* Fracturen, welche diesen Theil des Knochens treffen, werden meistens so abgeschwächt, dass, auch wenn sie Eindrücke veranlassen, sie selten die härtere und sprödere Knochentafel erreichen, welche den Schädelgrund bildet. Fracturen dagegen, welche im Umkreise derselben und höher am Stirnbein ihren Ursprung nehmen, pflanzen sich längs dem Siebbein oder dem Dach der Augenhöhle zum Centrum der Schädelbasis fort. Eben dahin ziehen Fracturen der Schläfengegend durch die grossen Keilbeinflügel und Fracturen der Seitenwand und Schläfenbeine durch die *pars petrosa.* Knochenbrüche in der Hinterhauptsgegend spalten den Knochen in der Richtung auf das *foramen magnum.* Meistens enden sie hier, in seltenen Fällen jedoch überspringen sie dasselbe und setzen sich durch die *pars condyloidea* splitternd fort.

Nur bei sehr gewaltigen, sternförmigen und mit Einsenkung verbundenen Schädelbrüchen strahlen zu gleicher Zeit mehrere Fissuren weithin in verschiedener Richtung aus.

Es ist bisher in den chirurgischen Lehrbüchern viel von Fracturen durch *contre-coup* die Rede, und zwar in dem Sinne, dass die von der ersten Fracturstelle sich fortsetzende Gewalt an der Schädelbasis sich von Neuem breche und hier eine zweite von jener gesonderte Fractur erzeuge. Der *contre-coup* lässt sich nicht leugnen, er ist bei jeder Schädelfractur vorhanden, und besteht in dem Widerstande, den die Schädelknochen in ihrer Gesammtheit von ihrem Schwerpunkt aus der einwirkenden Gewalt entgegensetzen. Allein dieser Widerstand leitet nur die Fissur und, wenn man genau untersucht, wird man in der Regel die beiden Bruchstellen unter einander verbunden finden. Der Grund, dass man diess übersah, liegt darin, dass die Dura mater an manchen Stellen der Schädelbasis die Knochen so fest überzieht, dass auch nach der Verletzung die Knochen genau zusammengehalten werden und man den Bruch erst wiederfindet, wo sie

sich leichter löst und im weicheren Knochen die Spalte deutlicher wird. Solche dichte Stellen sind aber gerade der untere Theil der Hinterhauptschuppe und das Felsenbein. Erst nachdem man mit dem Messer die Dura mater ablöst, sogar erst bei Durchsägung und Verschiebungsversuchen wird die ganze Ausdehnung des scharfkantig feinen Spaltes sichtbar und auch eine blutige Färbung desselben tritt oft erst später ein, wenn die Ränder mehr auseinander wichen. Bruns [1]) hat bereits mit scharfer Kritik die meisten angeblichen Fälle von Fracturen durch Rückschlag auf fortgesetzte Spaltbrüche oder auf gleichzeitigen Doppelbruch zurückgeführt, von denen der eine durch die einwirkende Gewalt, der andere durch das Aufschlagen und Zurückprallen des Kopfes bedingt sei. Trélat [2]) soll eine grosse Anzahl Versuche gemacht haben, um durch Zerschmetterung eine isolirte Gegenfractur zu bewirken, aber vergebens, und möchte man ebenso vergeblich in den Sammlungen nach einem Präparate suchen, das sie demonstrirte.

Dass die innere Knochentafel absplittern könne, ohne dass die äussere bricht, muss man glauben, weil es so berichtet wird. Bruns (*l. c.* S. 297) hat mit Mühe 12 Fälle gesammelt und immer bleibt es noch auffallend, dass auch unter diesen einzig die beiden letzten der neuern Litteratur angehören. Doch hat man darauf hin oft trepanirt.

Fractur ausschliesslich der äusseren Tafel ist besonders bei breiter lockerer Diploe möglich und erfahrungsgemäss. Findet bei Fractur beider Lamellen Splitterung statt, so wird die innere durchgehends in grösserem Umkreise zerschlagen als die äussere, wie es die Eröffnung des Schädels durch den Hammer und die pathologischen Befunde ergeben. Fractur mit Depression ist nicht immer mit Absplitterung verbunden, es kann daher die Dura mater, wenn auch abgelöst, doch unzerrissen bleiben. Diess um so mehr, als sie gerade an den Stellen des Schädels, welche von Fracturen am meisten betroffen werden, weil sie am

[1]) Handbuch der prakt. Chir. Tüb. 1854, S. 287.
[2]) Jarjavay, Anat. chir. II. S. 44.

oberflächlichsten liegen, sehr locker angeheftet ist. Von der ganzen Innenfläche des Schädelgewölbes ist sie bei Erwachsenen in der Norm leicht ablösbar. Dieser Umstand begünstigt es, dass selbst Fracturen mit zackigem Bruch und tiefer, bleibender Depression, oder ganze abgetrennte Stücke bis unter das Niveau einsinken können und unschädlich bleiben. Dagegen ist auch dieser Umstand vielleicht die Ursache, dass Schädellücken z. B. nach Trepanation sich nie von Neuem wieder durch Knochenmasse schliessen.

Ein mir befreundeter College war als Knabe auf einen scharfen, harten Gegenstand gefallen und hatte sich eine Fractur des rechten Scheitelbeines mit Einsenkung zugezogen, doch ohne Trennung der bedeckenden Weichtheile. Die Lücke ist noch jetzt so gross, dass man die Pulpe des Daumens hineinlegen kann und nirgends in der Tiefe einen knöchernen Widerstand fühlt. Auch hat das deprimirte Knochenstück niemals spätere Zufälle gemacht. — Ein Officier bekam in einem Duell einen Säbelhieb vom Stirnbein bis über die Mitte des linken Scheitelbeins. Es sind mehrere Jahre seitdem verflossen. Das Schädelgewölbe war durch und durch geschlagen, doch sind keine Nachwehen aufgetreten und ist die Spalte noch so lang und tief geblieben, dass sie den ganzen Zeigefinger aufnimmt und von einer dicken, schwieligen, 4—5 Linien breiten Narbe bedeckt ist.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Fragmente statt flach aufzuliegen die Dura mater durchbohren oder gar in's Hirn eingedrungen sind, weil alsdann sowohl heftigere Entzündungserscheinungen auftreten, als auch spätere Reizzufälle des Gehirns folgen können. Die letzteren scheinen auch noch hervorgerufen zu werden, wenn das Fragment auf die Kante gestellt, als scharfer Vorsprung auf die Peripherie des Gehirns einwirkt, auch wenn die Dura mater unzerrissen blieb. Doch wie man sagt, gewöhnt sich dieses und können sie lange ohne Schaden für das Leben getragen werden. Es giebt Beispiele, dass Kugeln in die Schädelknochen eingedrungen und Jahre

lang festgehalten sind, ohne Zufälle hervorzurufen. Im Jahre 1855 starb in der Nähe von Bonn ein Mann, der in der Schlacht bei Austerlitz als Soldat von einer Kugel in die Schläfe getroffen war. Nach seinem Tode wurde sie mit dem umgebenden Knochenringe heraustrepanirt. Die Dura mater war eingedrückt, die Kugel übrigens sowohl äusserlich als inwendig von einer Bindegewebskapsel umgeben. Es fanden sich keine Spuren früherer Splitter mehr. Zufälle hatte sie in dem ganzen Zeitraum von 50 Jahren keine verursacht. Die Erhaltung oder Durchbohrung der harten Hirnhaut ist also von grosser Bedeutung und ist mir kein Fall bekannt, bei dem die Section Splitterreste in Folge einer alten Fractur eingepfercht in die Peripherie des Gehirns ergeben hätte. Wenn sie nicht sofort entfernt werden, tödten sie entweder sehr bald, oder bedingen namentlich bei äusserer Wunde eine mehr umschriebene Eiterung, durch welche sie sich abstossen. Nach anatomisch-chirurgischen Erfahrungen beschränken sich einfache Schädelbrüche ohne oder mit seichter Depression in ihrer weiteren Verbreitung auf Fissuren; Splitterbrüche dagegen, welche bis auf oder in das Gehirn eindringen, sind meist mit tiefem zackigen Knocheneindruck und gleichzeitiger äusserer Wunde verbunden. Diese Verhältnisse scheinen für die Lehre von der Trepanation, deren Anwendung in neuerer Zeit mit Recht beschränkt ist, nicht ohne Belang.

Ein mässiges Blutextravasat begleitet constant die Fracturen, welche sich auf die innere Tafel erstrecken. Es ist der Heilung eher förderlich, als hinderlich, indem es provisorisch die Lücken ausfüllt und den Heilungsprocess schützt. Es ist übrigens nicht ohne Interesse zu bemerken, dass auch der Bluterguss gewissermaassen den Fusstapfen der Erschütterung folgt und da am stärksten ist, wo auch die Fissuren eclatiren — an der Basis.

An den Stellen, wo die harte Hirnhaut fest und innig mit den Knochen verwachsen ist, kann sie natürlich nicht von Splittern abgehoben werden, und selbst die Blutunterlaufung, wenn sie stattfindet, bildet immer nur eine sehr dünne Schicht; da-

gegen kann sie mit dem Knochen quer getrennt und gesprengt werden. Dieser Zufall kann diagnostisch wichtige Erscheinungen zur Folge haben, insofern dadurch die Höhle, in welcher das Hirn schwebt, geöffnet wird, und nach aussen communiciren kann. Auch können die übrigen Hirnmembranen eingerissen sein und ihren Inhalt austreten lassen. Der feuchte Dunst, von welchem das Gehirn umgeben ist, sickert alsdann durch die Fracturstellen hindurch und tröpfelt aus einem der ihr nächsten äusseren Verbindungsgänge ab, am häufigsten der Nase oder dem Gehörgang, doch können auch die Augenhöhlen und Lider davon infiltrirt werden. Da in den Nasenhöhlen so leicht ein peripherisches Blutgefäss in Folge örtlicher Erschütterung bersten, Infiltration und Anschwellung entstehen, und ebenso in dem lockeren Zellgewebe der Augenhöhlen leicht durch Contusion Blutunterlaufung und Oedem erfolgen kann, so hat jenes Zeichen hier durchaus nicht die schwere Bedeutung wie beim Gehörgange. Hier nimmt man einen Blutausfluss aus dem Ohr mit später — meist mehrere Tage nachher — ausfliessendem klaren Serum, welches bei gewissen Stellungen des Kopfes regelmässig wie ein Secundenmaass tröpfelt, für ein sicheres Zeichen einer Fractur der Schädelbasis durch das Felsenbein an. Die ausfliessende Flüssigkeit wird — ob rein oder gemischt — für Cerebrospinalflüssigkeit gedeutet. Es versteht sich von selbst, dass auch die übrigen Scheidewände, welche wie die Membrana tympani den Ausfluss absperren könnten, eingerissen sein müssen. Auch findet sich constant eine längere Schwerhörigkeit und summendes Geräusch auf dem betroffenen Ohre. Die Menge der Flüssigkeit, welche auf diesem Wege ausgeschieden wird, ist bisweilen sehr beträchtlich. Ich selbst sah sie auf wenigstens eine Unze stündlich sich belaufen und fortbestehen, nachdem schon übrigens volle Reconvalescenz eingetreten war. Man hat es bestritten, ob wirklich in all' diesen Fällen es die das Gehirn umgebende Serosität sei, welche durchsickere, und nicht vielmehr blosses Blutserum aus gerissenen Gefässen und filtrirtem Coagulum. Wie es scheint mit Recht, denn es sind Fälle

untersucht und bekannt gemacht, in denen man bei Lebzeiten das Phänomen beobachtete, jedoch bei der Section und selbst Maceration des Knochens keine Spur eines Bruches am Felsenbein entdecken konnte [1]).

Bei Kindern in den ersten Monaten nach der Geburt ist die harte Hirnhaut auch mit dem Schädelgewölbe innig verlöthet. Indem die Verknöcherung rasch vor sich geht, dringen zahlreiche kurze Fortsätze der Dura mater mit ihren Gefässen in die dünne Knochenschaale ein und fixiren diese zugleich. Es kömmt daher bei Fracturen kindlicher Knochen nur selten Absplitterung vor, wenn nicht zugleich der Knochen seiner ganzen Dicke nach sammt Dura mater zersprengt ist. Auch in Folge des Druckes und der Verschiebung, welche die Knochen bei der Geburt erleiden, kommt eine Blutaustretung und Ansammlung auf der Dura mater — ein sogenanntes inneres Cephalämatom — verhältnissmässig selten vor.

Eine Bruchstelle am Schädel, welche besondere Erwähnung verdient, ist die zu beiden Seiten über der Nasenwurzel, wo die *Sinus frontales* liegen. Dieselben öffnen sich in die Nasenhöhle. Ist nun ihre vordere vom Stirnbein gebildete Wand durchbrochen, so kann die durch die Nase eingesogene Luft aus dieser Spalte unter die Stirnhaut dringen und hier ein subcutanes Emphysem bedingen. Zur Erklärung dieser Erscheinung wie zur Diagnose der Fractur ist jener Zusammenhang nicht unwichtig.

Dass bei manchen Individuen die Schädelknochen äusserst dünn und spröde, bei anderen dick und nachgiebig sind, ist eine häufige Wahrnehmung. Ob vom strafrechtlichen Standpunkte aus dieser Umstand berücksichtigt werden darf, ist eine andere Frage. So fest und hart die Schädelknochen erscheinen und so innig sie durch gezahnte Nähte verbunden sind, besitzen sie doch einen gewissen Grad von Elasticität, vorzüglich in jünge-

[1]) Die Cerebrospinalflüssigkeit ist nach Bernard zuckerhaltig und möchte dieser Umstand vielleicht zur Unterscheidung künftiger Fälle benutzt werden können.

ren Jahren. Und mancher Stoss, obwohl er tiefe Betäubung und selbst inneren Bluterguss hervorruft, prallt an der Dichtigkeit und Elasticität der Knochen ab [1]).

In Folge von Hemmungsbildung kommen am Schädel angeborene Spaltungen vor, durch welche zugleich sein Inhalt mehr oder weniger vorgetreten ist. Auf diese Weise entstehen Geschwülste, die wegen ihres unmittelbaren Zusammenhanges mit dem Gehirn selbst die grösste Vorsicht von Seiten des Chirurgen erheischen. Um hier einem Irrthum vorzubeugen, dienen zur Unterscheidung von Cysten, Telangiectasien, Fungus und anderen Geschwülsten, die gleichfalls angeboren vorkommen können, hauptsächlich der Sitz und eine genaue Untersuchung der Wurzel der Geschwulst, welche die umgebenden Knochenränder durchzufühlen und oft in's Cranium selbst einzugehen erlaubt, endlich einige durch die anatomischen Beziehungen der Geschwulst ermöglichte, aber keineswegs constante Zufälle. Der Lieblingssitz dieser Geschwülste sind das Hinterhaupt in der Gegend der kleinen Fontanelle oder tiefer abwärts in der Mittellinie bis zum Foramen magnum, sodann die Gegend der Nasenwurzel, endlich noch die Stelle der vorderen Seitenfontanellen oder der *Angulus sphenoidalis ossis parietalis* in der Schläfengegend. Hier finden sich dann mehr oder minder grosse Lücken in der Knochenverbindung; es sind aber gerade solche Stellen, wo sie während der Foetalperiode regelmässig vorhanden sind. Ihre Verschliessung wird gehindert durch einen mehr oder weniger hydropisch ausgedehnten Hirntheil, der von seinen Membranen eingehüllt, die Dura mater als Bruchsack vor sich herstülpt und auf diese Weise unter den bedeckenden Weichtheilen und der Haut eine Geschwulst constituirt, welche als *Hernia cerebri* oder *Encephalocele* bezeichnet ist. Diese Geschwülste sind bald flachkugelig, teigig, von einer dünnen gerötheten Haut überzogen, bald hängen sie — wie ich einen solchen Fall in der *société de biologie* im Jahre 1855 gesehen — als beutelförmig fluctuirender Wulst frei über der Nase

[1]) vergl. Bruns, *l. c.* S. 203.

herab, bald bilden sie pralle, bewegliche Blasen unter der Haut am Nacken und können, wenn man ihren Ursprung ihrem Sitze entsprechend nicht im Sinne hat, zur Operation auffordern. Diese ist aber besonders deshalb gefährlich, weil in diesen Geschwülsten das Gehirn selbst oft bis an die äusserste Peripherie reicht, indem sich die durch den *Hydrops internus* auseinander gelegten Hirnfasern mit der umkleidenden Membran als gemeinsame Kapsel verweben und durch den Druck der Flüssigkeit zum Theil atrophiren. In einzelnen Fällen und wenn der Hirnbruch hoch gelegen — hinter dem Scheitel — sammelt sich wenig Flüssigkeit an und Druck auf die Geschwulst ruft dann die Erscheinungen des Hirndrucks oder Convulsionen hervor. Wenn die Knochenspalte nur eng und durch die Falten des vorgefallenen Sackes ausgefüllt ist, gelingt es nicht immer die Geschwulst oder auch nur die Flüssigkeit zurückzubringen; in anderen Fällen dagegen ist sie leicht zu reponiren, tritt aber alsbald wieder hervor. Ob die Athembewegungen einen wahrnehmbaren Einfluss auf die Spannung und Erschlaffung der Geschwulst haben, dürfte zu beachten sein. Wenn die *Encephalocele* in der Nasengegend austritt, so geschieht es durch die *Fissura ethmoidalis* und wird das Siebbein herabgedrückt, während die Nasenbeine gehoben werden. Prof. Ried, der selbst einen interessanten Fall beobachtete, hat in der Münchn. illust. Zeit. I. Bd. 3. H. eine werthvolle Zusammenstellung der bis dahin bekannten Fälle mitgetheilt.

Nach den bisherigen Beobachtungen ist die hydropische Encephalocele viel häufiger, als die einfach hydropische Hernie der Meningen. Doch sind auch von dieser Form eine Anzahl unzweifelhafter Fälle von Bruns [1]) aufgeführt. Die Unterscheidung ist äusserst wichtig, weil hier kein Gehirn in der Geschwulst mit vorliegt und man eine Operation eher wagen kann, leider aber im Leben wohl äusserst schwierig. Sie kommt vorzüglich am Occiput vor und bildet den Uebergang

[1]) Handbuch der prakt. Chir. I, S. 692.

zur Spina bifida mit ausschliesslicher Hervorstülpung der äusseren Häute.

Es werden die Schädelknochen von hauptsächlich drei Arterien durchzogen und ernährt, die *arteriae meningeae*, von denen die *anterior* aus der *a. ethmoidalis*, einem Zweige der *ophthalmica*, stammt und dem Stirnbein angehört, die *posterior* aus der *a. occipitalis* entspringt und sich in der Hinterhauptsschuppe ausbreitet, die stärkste und wichtigste, die *meningea media*, von der Schädelbasis durch das *for. spinosum* des Keilbeins aufsteigt, als Abzweigung der *a. maxillaris int.*, und in eine Knochenrinne eingesenkt längs der Innenfläche des grossen Keilbeinflügels und der Schuppe des Schläfenbeins zum *angulus sphenoidalis* sich begiebt, von wo sie zum Scheitel, zur Stirn- und Schläfengegend sich verästelt. Am Schläfenwinkel liegt sie etwa 2 Querfinger breit vom scharfen Rande des Orbitalfortsatzes des Stirnbeins entfernt. Man vermeidet diese Stelle bei der Trepanation. Auch hat man ein Aneurysma der *art. mening. med.* beobachtet und ist daher die Richtung ihres Verlaufes bemerkenswerth.

Von den feinsten Ausbreitungen dieses arteriellen Gefässnetzes in der Diploe der Knochen gehen wahrscheinlich die aneurysmatisch-cavernösen Geschwülste aus, welche bisweilen in den Schädelknochen vorkommen. Ich kenne nur ein Präparat dieser Art, welches in Besitz von Prof. Langenbeck ist. An verschiedenen Stellen des Hirnschädels zerstreut finden sich sechser- bis groschengrosse kreisrunde Stellen, in denen die Knochensubstanz wie ausgestemmt und durch ein weiches, dunkelrothes, im frischen Zustand sehr blutreiches Gewebe ersetzt ist. Ob diese Geschwülste grösseren Umfang erreichen und merklich über das Niveau sich erheben können, steht dahin.

Teigig nachgiebige, von einem scharfen Knochenring umgebene, aber halbkugelig erhabene Massen bildet auch der *fungus cranii s. diploes*. Seitdem wir wissen, dass der primäre Knochenkrebs — und ein solcher ist auch die fragliche Form

in der Regel — nur selten vom Periost, sondern meist in der spongiösen Substanz der Knochen sich entwickelt, möchte auch über die Frage, ob er seines Stammes ein *fungus durae matris* sei oder nicht, für die meisten Fälle entschieden sein. Wohl reicht er durch Zerstörung der Knochentafeln bis unter die harte Haut, durchbohrt sie auch, ebenso wie er nach aussen, aber in viel ausgedehnterem Maasse wächst; die Fälle aber, in denen er solitär auf die Dura mater begrenzt vorkäme, ohne dass zugleich ältere diploetische Markschwämme vorhanden wären, so dass jene nur als secundäre Ablagerungen gelten können, wird man spärlich zusammensuchen. Manche Geschwulstbildungen, die in früherer Zeit für dieselbe Form gelten konnten, sind dagegen der Dura mater eigenthümlich, nämlich die mehr oder minder ausgebildeten Fasergeschwülste. Sie wachsen gegen die Schädelhöhle hinein, üben einen Druck auf das Gehirn aus und durchbohren den Knochen nicht. Der Krebs dagegen vom Knochen selbst ausgehend, ist sogleich im Freien und wuchert mächtig hervor, während er verhältnissmässig spät die Glastafel und die Dura mater durchbricht und auf das Gehirn übergeht, worauf der Tod meist rasch erfolgt. Hat er dagegen in der Dura mater seinen Sitz und nicht in den Knochen, so wächst er auch in den Schädelraum hinein und nicht nach aussen. Es kommt der *fungus cranii* am häufigsten am Ober- und Hinterkopfe vor, nicht selten wuchert er von der Pars basilaris ausgehend als sogenannter Rachenpolyp in den Pharynx hinein. Scheiden wir indessen für diesen Fall die Knochen der Schädelhöhle nicht streng von den benachbarten Höhlen ab, so möchten die dünnen, porösen, von Schleimhaut ausgekleideten Zellenwände der *Sinus frontales, sphenoidales, ethmoidales* immer noch die grösste Zahl der hierher gerechneten Geschwülste liefern. Wir werden bei den äusseren Bedeckungen Geschwülste kennen lernen, die ihrerseits in die Schädelhöhle durchbrechen können.

Ausser dem gewöhnlichen Markschwamm ist in neuerer Zeit noch eine besondere Krebsform unter dem Namen *Chloroma* [1])

[1]) King, *Monthl. journ. Aug.* 1853. Aran, *Arch. génér.* 1854. S. Jahrb. Bd. 85 No. 1, 1855.

beschrieben, welche sich dadurch auszeichnet, dass sie an zahlreichen zerstreuten Stellen gallertig durchscheinende, grünliche, mässig feste Klumpen bildet, bald im Knochen selbst, den sie dann aufhebt und abblättert, bald unter der Dura mater, oder äusserlich im Periost. Diese Ablagerungen unterschieden sich ausserdem von dem gewöhnlichen *fungus*, dass sie nicht als compacte Massen beträchtlichen Umfang erreichten, sondern mehr durch die Symptome der leidenden Körperernährung und Beeinträchtigung von Hirnnerven auf ihren Bahnen, als durch bedeutende äusserliche Geschwulstbildung bemerkbar wurden.

In der Diploe der Schädelknochen finden sich reiche Netze zarthäutiger, verhältnissmässig weiter Venen eingeschlossen. Dieselben communiciren sowohl mit den grossen Hirnblutleitern der Dura mater, als mit den äusseren Kopfvenen. Sie fliessen zu einzelnen grösseren Stämmen zusammen, welche in der spongiösen Substanz nach Abtragung der äusseren Schaale als verzweigte Rinnen erscheinen. Wie die Ernährung der Schädelknochen hauptsächlich von den Meningealarterien unterhalten wird, so haben auch ihre Venen ihren vorzüglichsten Rückfluss zu den an der Innenfläche des Schädels in osteofibrösen Kanälen herabziehenden *venae meningeae*. Ihre Abzüge zu den *venae frontalis*, *supraorbitalis*, *temporalis profunda* und *occipitalis* sind indess unter Umständen nicht minder wichtig. Während ihre anatomischen und physiologischen Beziehungen zuerst von Meckel und Breschet genauer demonstrirt wurden, sind sie durch Beobachtungen von Hecker und Stromeyer auch chirurgisch merkwürdig geworden. Es gehen nämlich diese Knochenvenen, besonders in der unteren Stirngegend, über dem Augen-Nasenwinkel beträchtliche sinuöse und ampullenförmige Erweiterungen ein, so dass sie die Knochen allmählig verdrängen und schwinden machen und als fluctuirende, von normaler, bläulich durchscheinender Haut bedeckte Blutsäcke, *varix diploes*, zum Vorschein kommen. Sie lassen sich zusammendrükken, schwellen aber sogleich wieder an. Wenn auch die innere Knochentafel durchlöchert ist, heben und senken sie sich mit

den Hirnbewegungen. Sie sind bis jetzt nur bei Erwachsenen beobachtet und mit Erfolg operirt.

Das Periost, welches äusserlich die Schädelknochen überzieht, ist ziemlich dick und mit ihrer Oberfläche fest verwachsen, so dass es behufs der Trepanation abgeschabt werden muss und Ergüsse oder Exsudationen unter dasselbe es nur in geringem Umfange und seicht abheben, dagegen desto früher nach aussen in das umgebende lockere Zellgewebe durchbrechen. Durch Nervenausbreitungen, welche von *n. frontales, supraorbitales, temporales profundi, occipitales* in das Periost sich begeben, ist es äusserst empfindlich und sind die meisten seiner traumatischen und krankhaften Affectionen äusserst schmerzhaft. Es ist ebenso blutreich durch Gefässverzweigungen aus den gleichnamigen Stämmen. Da es selbst ein straffes, dichtes Gewebe bildet, in welchem die Gefässe verlaufen und klaffend erhalten werden, sowie auch seine innigen Verbindungen mit dem Knochen eine weitere Ablösung nicht gestattet, so sind Blutungen, welche auf Zerreissung desselben durch Contusion u. s. w. erfolgen, meist genau umschrieben und kugelig erhaben. Um das Nachströmen und Anwachsen dieser Blutbeulen zu verhindern, wird durch Compression den Gefässenden, die sich nicht zurückzuziehen vermögen, die Möglichkeit gegeben, sich durch Coagulum zu schliessen.

Abweichend von den späteren Verhältnissen ist das Periost im frühen Kindesalter, insonderheit beim Neugeborenen, eine glatte nachgiebige Membran und locker angeheftet. Dieser Umstand bringt es mit sich, dass es unter der Geburt durch den Druck und die Verschiebung, welche die Knochen erleiden, in weitem Umfange abgelöst und durch Blutung aus geborstenen Gefässen unterlaufen und sammt den Weichtheilen hoch erhoben werden kann. Es wird dadurch das sogenannte *Cephalaematom* gebildet, eine mit grösstentheils flüssigem Blute gefüllte, daher fluctuirende Geschwulst, welche noch Wochen nach der Geburt unter meist unveränderter Haut fortbestehen kann. Da das Periost indessen auch bei Kindern in den Linien der Kno-

chenverbindungen enger verwachsen ist, so überschreitet die Blutansammlung diese Grenzen nicht wohl. Indem sie meist auf dem einen oder anderen Seitenwandbein gelegen ist — dem linken vorzugsweise — erhält sie eine durch die Pfeilnaht abgegrenzte mehr ovale Gestalt. Ein Druck auf die Geschwulst verschiebt nur ihren Inhalt, während ihr knöcherner Boden und Schädelumkreis unverändert bleiben. Der letztere, durch die Verwachsungsgrenze des Periost gebildet, ist durch einen festeren Verdickungsring bezeichnet und kann einen Knochenausschnitt vortäuschen. Dasselbe ist auch der Fall bei jeder späteren, kleineren *bursa sanguinea*, und anderer mehr flüssiger Ansammlung unter dem Periost, namentlich auch nach Fracturen mit Knocheneindruck. In einzelnen Fällen kann es dadurch schwer werden, eine äusserliche Geschwulst von einer aus dem Cranium hervorgewachsenen oder von einer etwa vorhandenen Fractur zu unterscheiden. Ich habe einen solchen Fall untersucht, von dem ich mir eine befriedigende Deutung nicht zu geben wusste. Ein Kind von mehr als einem halben Jahr trug in der Gegend der kleinen Fontanelle eine Wallnuss grosse von mässig gespannter Haut überzogene Geschwulst. Sie war völlig schmerzlos, fühlte sich wie ein Fettklumpen oder eine alte Telangiectasie an, und hing mit ihrer strangförmigen Basis entschieden mit dem Knochen zusammen, denn sie war unvollständig beweglich, liess in ihrem unteren Umkreis einen scheinbar deutlichen Knochenring wahrnehmen, aber sich weder reponiren noch den Finger in eine deutliche Lücke bringen. Ueber die Zeit ihres Bestehens wusste man Nichts anzugeben.

Bei Erwachsenen können unter dem Periost der Schädelknochen in Folge von Druck und localer Reizung sich falsche Schleimbeutel bilden. Besonders findet man sie über den Stirnbeinhöckern durch den Druck der Kopfbedeckung. Ihre Eröffnung und Entzündung könnte leicht um sich greifen und gefährlich werden.

Uebrigens ist von der acuten Periostitis des Schädels noch wenig bekannt, — wenn nicht manche sogenannte Phleg-

mone der Weichtheile oder Kopferysipelas eine Entzündung der Knochenhaut verbirgt. Desto reicher ist die chronische Periostitis, besonders in ihren dyskrasischen Produkten. Hier begegnen uns die partiellen Necrosen, die Periostosen und syphilitischen Gummigeschwülste und Tophen. Die Gummigeschwülste sind breiig weiche, grauröthliche Exsudatmassen auf einer meist excoriirten Schädelstelle, eingehüllt vom Periost. Die Tophen sind bald festere, bindegewebige Produkte mit Osteophytbildung, bald wirkliche Knochenauftreibung und Exostosen. Sie kommen am ganzen Schädel vor, haben jedoch am Stirnbein ihren Lieblingssitz. Wenn ein syphilitisches Exsudat des Periostes vereitert und nach aussen durchbricht, entsteht eine oberflächliche Necrose.

Wenn die Schädelknochen selbst der Sitz eitriger Entzündung werden, entsteht die Caries. Die syphilitische hat die Eigenthümlichkeit, dass sie in Pustelform auftritt, welche Knochenbrücken stehen lässt. Daher das unregelmässig wurmförmig zerfressene Aussehen syphilitischer Schädel. — Durch ausgedehntere Zerstörung der Diploe und Ansammlung von Exsudat vor der Durchlöcherung der verdünnten äusseren Tafel, kann eine hügelige Auftreibung des Knochens erfolgen.

Wenn das Exsudat sich organisirt und Knochen bildet, entstehen grössere oder kleinere Exostosen, welche, so lange sie noch jung und im Wachsthum sind, das Charakteristische haben, dass sie sämmtlich einen Knorpelkern besitzen. Dieser fehlt in der Regel bei den unregelmässig und mehr porös geformten Knochenablagerungen in den Maschen des Periosts, als Periostosen.

Der Tuberkel kommt in den Schädelknochen nur bei höchster Entwicklung, namentlich auch der Knochentuberculose vor, und bildet kleine, unregelmässige, mit eingedickter Tuberkelmasse und Knochenfragmenten gefüllte Abscesse. Die Weichtheile sind als kleine Beulen erhoben; doch gelangen sie wohl selten zur Behandlung und Beobachtung im Leben.

Die Schädeldecken.

Das Periost ist von einer lockeren, beweglichen und fettarmen Zellgewebsschicht bedeckt, über welcher ein aponeurotischmuskulöses Stratum verschiebbar ausgebreitet ist und wieder von der äusseren Haut überzogen wird.

Die Haut ist dünn, zart, nachgiebig in der Stirngegend, das willkommne Material für plastische Operationen; dagegen dick, derb, von tiefdringenden Haarwurzeln durchsetzt im ganzen behaarten Theil; sie ist glatt und wenig dehnbar, von einem dicken Fettpolster ausgefüttert in der Schläfengegend. Ueber der Protuberantia occipitalis ist die Haut durch ein dichtes fibröses Zellgewebe mit der Nackenfascie, den unterliegenden Muskeln und Knochenhervorragungen verwebt und verwachsen. Von dieser Stelle entspringt eine Fascie, welche den *m. occipitalis* einhüllt und zugleich der Haut als Unterlage dient. Der Muskel selbst geht in eine Aponeurose über, welche mit der Fascie verschmilzt und über dem Scheitel die *galea aponeurotica* bildet. Nach vorn bleibt von der hinterwärts durch kurze Bindegewebsbalken straff verwachsenen Fascie nur ein dünnes Zellgewebe übrig, wodurch die Haut ihre Derbheit verliert. An die Aponeurose aber heftet sich ein neuer Muskel, unmittelbar unter der Haut gelegen, der *m. frontalis.* Diese Muskeln sind zunächst nur Spannmuskeln ihrer Aponeurose und dienen zur Befestigung der Kopfkappe, die sie indess auch jeder für sich anziehen und bewegen können. Nach vorn mit dem Ursprunge der Stirnmuskeln wird dieses Stratum wieder aponeurotisch und heftet sich locker an die Supraorbitalränder und Nasenwurzel an. Zu beiden Seiten geht die Fascie auf die Schläfen- und Ohrgegend über, hüllt im Herabsteigen die unter der Haut gelegenen Ohrmuskeln ein, geht oberflächlich über den Jochbogen und verliert sich nach vorn in der Fascia parotidea, während sie nach hinten längs der *linea semicircularis* bis zum Warzenfortsatz sich anheftet. In dieser Ausbreitung dienen die um den

Wirbel der Ohrmuschel angehefteten dünnen Muskelstreifen gewiss ebensoviel als Seitenspanner der Kopfhaube, wie sie bisweilen *attollens*, *attrahens* und *retrahentes auriculae* sind.

Die beschriebene Schicht bildet hiernach eine das Schädeldach rings umschliessende, locker aufsitzende, dichte, durch Muskeln gespannte und mit der Haut grösstentheils straff verwachsene Haube. Entzündung und Exsudation an ihrer Innenfläche, verbunden mit phlegmonösem Erysipelas, ruft eine ebenso schmerzhafte Spannung als oft beträchtliche und ausgedehnte Eiteransammlung hervor, indem wegen der Dicke und Resistenz der Decken wie der leichten Unterminirung der ausgedehnten lockeren Zellgewebsschicht meist nur spät ein spontaner Durchbruch erfolgt. Man hat Gelegenheit Patienten zu sehen, die auf ihrem Haupte in Folge solcher vernachlässigten Entzündungen Abscesse tragen, als wären es überhängende schwappende Blasen. Die chirurgische Regel ist leicht zu ziehen.

Von den Gefässen, welche dieser Schicht angehören, sind die oberflächlich gelegenen *venae frontales* und *temporales* oft sehr markirt. Tiefere Zweige vereinigen sich zu der hinter dem Jochbogen herabsteigenden *v. temporalis media.* Während diese Venen sammt den *auriculares anteriores* den Stammbaum der *vv. faciales* beginnen, ergiessen sich die oberflächlichen Hinterhauptsvenen in die *jugularis externa.* Eine unter der Muskelschicht am Knochen herabziehende Vene begiebt sich in die Tiefe des Nackens, und der Schädelbasis folgend, zur *v. jugularis interna.*

Die Arterien und Nerven dieser Gegend liegen oberflächlich, besonders in ihrer weiteren Ausbreitung, obwohl ihre Stämme auf dem Orbital-, Occipitalrande und dem Jochbogen auf Knochen liegen. Wir werden darauf zurückkommen. Hier genüge es auf die reiche Verzweigung der sensitiven Fasern des *trigeminus* in der vorderen Hälfte, der *auriculares* und *occipitales* in der hinteren Partie, auf die Innervation der Muskeln durch den *n. facialis* und die dichten anastomotischen Netze, welche untereinander die Arterien eingehen, aufmerksam zu machen. Die

letzteren sind das bevorzugte Gebiet für die Entwickelung des *aneurysma per anastomosin, cirsoideum s. racemosum.* Und in der That möchten sich die Bedingungen für dasselbe, nämlich eine reiche Gefässinjection, aufgehalten durch ein dichtes Grundgewebe, welches die Wandungen umschliesst und ihre Retraction erschwert, wohl an keiner Stelle des Körpers wieder so günstig vereint finden. Welche besondere Ursachen ferner einwirken mögen, ist unbekannt, doch ist es denkbar, dass eine vorhandene Telangiectasie, wie angegeben wird, die Prädisposition erhöht. Jedenfalls entsteht durch den Druck der Blutsäule eine immer mehr um sich greifende Erweiterung der kleinen Arterien, eine Verlängerung, Verbiegung und Schlängelung ihrer Bahnen, wodurch allmählig eine aus vielen Windungen bestehende rauschende und pulsirende Geschwulst erwächst. Durch äusserlich angebrachten Druck wird das Blut in die Stämme zurückgetrieben, lässt sie sich ebenen, doch strömt es mit Nachlass desselben sogleich wieder ein. Die Haut darüber ist pigmentreich, dunkelbraun gefärbt. Auch sind die Häute der geschwollenen Arterien verdickt. Die Stauung beginnt an einer Verästelung, geht auf weitere Verzweigungen über und vereinigt endlich zwei und mehr getrennte Stämme, am häufigsten die *temporalis* mit der *occipitalis* oder *frontalis*. Prof. Langenbeck operirte einen solchen Fall, der zwischen den *a. auriculares* die ganze Ohrmuschel und ihre Umgebung einnahm. Es ist begreiflich, dass bei so reichlichen Zuflüssen die Unterbindung des einen oder anderen nächstliegenden Stammes nicht genügen kann. Aber auch die Unterbindung der *a. carotis communis* erwies sich auf die Dauer wirkungslos. Es füllen sich die Schläuche durch das Blut der anderen Seite wieder. Warren [1]) unterband in einem solchen Falle später auch die zweite *carotis communis* und die Kranke überstand den Eingriff und wurde geheilt. Indessen brachte in einem Fall von Robert [2]) auch die Ligatur beider Carotiden, im Zwischenraum von zwei Mo-

[1]) *Journ. d. connaiss. méd.-chir.* 1850.
[2]) *Gaz. des hôp.* 13. *Nov.* 1849.

naten angelegt, das Uebel nur zum Stillstand. Um so weniger kann man diess Verfahren als Regel gelten lassen. Es ist ein zu gewagtes Unternehmen, die ganze Blutzufuhr für Gehirn und Kopf allein den *a. vertebrales* aufzubürden, um so mehr als sich das Gehirn und seine verschiedenen Provinzen einer Beeinträchtigung durch bloss anastomotische Gefässergänzung nicht wohl zu fügen scheinen.

Wunden der auf dem Pericranium lose gleitenden Kopfschwarte sind stets klaffend. Auf Contusionen platzt sie oft in weiter Ausdehnung mit scharfen Rändern, wie eingeschnitten. Derselbe innige Zusammenhang der Theile insbesondere die feste Verwachsung der Haut mit der Galea, ist auch die Ursache, dass alle gerissenen Wunden in der Regel bis auf's Periost dringen und meist auch den Knochen noch in grösserer oder geringer Ausdehnung blosslegen. Weil sich die Gefässe in dem dichten Gewebe wenig zusammenziehen und das Rete arteriosum so sehr entwickelt ist, bluten Kopfwunden immer stark. Aus all diesen Gründen ist auch eine genaue Vereinigung der Wundränder schwerer zu erzielen, als an anderen Theilen. Da die venösen Gefässe der Dura mater sowohl durch directe Anastomosen, die sogenannten *emissaria Santorini*, als durch die Venen der Diploe überhaupt, mit den Gefässen des Pericraniums und ihren Exsudaten in Verbindung stehen, so ist eine fortschreitende Eiterablagerung an die Innenfläche des Schädels und auf die harte Hirnhaut, entsprechend der äusserlich verletzten Stelle, eine nicht seltene Erscheinung. Sie ist um so gefährlicher als diese Phlebitis leicht um sich greift; sie ist um so mehr zu befürchten, wenn die Wunde und Eiterung ihren Sitz gerade über Stirn in der Mittellinie des Kopfes haben, weil hier neben der Pfeilnath die Hauptanastomosen sich befinden. — Spritzende Arterienstämmchen kann man nicht isoliren, und wollte man sie durch Umstechung unterbinden, so müssten es beide durchschnittene Enden sein. Die Compression ist hier besser angebracht. Dasselbe gilt auch von den zuführenden Arterienstämmen selbst, von denen die *art. occipitalis* in der Mitte zwischen Protube-

rantia und Warzenfortsatz die sehnigen Anheftungspunkte des *splenius* und *cuccullaris* durchbohrt und in verfilztes Bindegewebe eingehüllt am Hinterhaupte aufsteigt. Die *art. temporalis* fühlt und comprimirt man, wenn man in der Furche zwischen dem Ohr und dem Unterkiefergelenk den Ohrknorpel zurückdrückt, oder unmittelbar darüber den Finger auf den Jochbogen gerade aufsetzt. Zur Zeit als noch die Arteriotomie geübt wurde, aber auch in Folge von Schrotwunden und anderen Verletzungen hat man das Aneurysma spurium der Schläfenarterie beobachtet. Auch der Varix aneurysmaticus durch gleichzeitige Verletzung der Schläfenvene ist vorgekommen. Er bietet das Interessante, dass die varicöse Ausdehnung auf die ganze peripherische Verzweigung überging. Ein begreiflicher Vorgang, da die *v. temporalis sup.* keine mit ihr im Niveau liegende Satellitenvene hat. Die Frontalvene führt zur *v. facialis ant.*, die Occipitalvene zur Jugularis, und die tiefere Schläfenvene nimmt keine Hautäste auf.

Schusswunden, welche in schiefer Richtung den Kopf treffen, können in weitem Umfange die Kopfschwarte ablösen, und es giebt nicht wenig Beispiele, dass im losen Zellgewebe unter derselben Kugeln weit um den Kopf herumliefen. Acht Tage nach einem Raubanfall wurden einem Fuhrmann noch zwei Rehposten aus einem eiternden Schusskanal am Hinterhaupt herausbefördert.

Die Kopfhaut für sich allein bietet ausser den unzähligen Ausschlagskrankheiten noch die mannigfaltigsten chirurgischen Erkrankungsformen. Sie ist der Lieblingssitz angeborener Telangiectasien. Einfache atheromatöse Balgeschwülste kommen hier häufig und oft in grosser Anzahl vor. Sie werden, wenn sie sich frei entwickeln können, nicht leicht die aponeurotische Galea durchbohren. Haben sie dagegen auf dem Stirnmuskel ihren Sitz, so verdrängen sie dessen Bündel, gelangen auf das Periost und können durch Druck die Ernährung des Knochens beschränken, ihn aushöhlen. Im Auvert'schen Atlas ist ein Fall abgebildet, in welchem unter der Basis einer solchen Ge-

schwulst das Cranium vollständig durchlöchert war. Ich selbst kenne einen ähnlichen. Als bei dem übrigens völlig gesunden jungen Manne die Exstirpation vorgenommen wurde, fand sich unter der Basis der Geschwulst ein Loch im Schädel.

Statt dass einzelne Talgdrüsen mit Anhäufung ihres Inhaltes hypertrophiren, können ganze Gruppen derselben von einer entzündlichen und cancroiden Hypertrophie befallen werden und scheint auch diese Form gerade auf dem behaarten Kopf nicht selten zu sein. Es bilden sich weiche, markschwammige, gehäufte Knoten, von verdünnter, gerötheter Haut überzogen, auf denen die Haare welken und durch Atrophie der Haarbälge völlig ausgehen. Sie entzünden sich im Innern, brechen auf und bilden tiefe eiternde Geschwüre, welche mit Abstossung des Afterproduktes zugleich die Knochen blosslegen, dieselben zur Exfoliation und Resorption bringen und allmählig in die Schädelhöhle, ja in das Gehirn selbst eindringen, immer unter reichlicher Absonderung eines Pus laudabile. Wie aber an einer Stelle die krankhafte Drüsenmasse ausgeworfen ist, wächst sie an anderen wieder nach. Ich habe einen solchen Fall im Leben beobachtet und einen zweiten anatomisch zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Der Bau und die Zusammensetzung dieser Art von Geschwülsten ist bereits seit dem Jahre 1849 durch Rouget und Lebert richtig erkannt, seitdem auch durch Edward Cock [1]) als eigenthümliche Talgdrüsenkrankheit oder fressendes Talgdrüsengeschwür für diese und andere Gegenden des Körpers wieder ausführlich beschrieben. Hoppe [2]), dem es gelang einen solchen Pseudofungus temporär zur Heilung zu bringen, erzählt: „Als ich das vorletzte Mal die Kranke sah, fand ich eine kleine ganz flache wunde Stelle, der nur noch die Epidermis fehlte. Aus dieser nicht überhäuteten Fläche an der Stelle des ehemaligen Fungus drückte ich mitesserartiges Secret in zahlreichen Cylindern und einige grünlichgelbe Cysten mit

[1]) Guy's *hosp. reports* 1852, Prag. Vierteljahrs. 1854, Bd. I. S. 57.
[2]) Medicin. Briefe, Freib. 1854, 26. Br.

gelblichem Inhalt" [obliterirte Drüsensäckchen] aus. „Die Talgdrüsen sind also nicht normal."

Eine eigenthümliche Affection der Kopfdecken, von der es anatomisch noch durchaus nicht feststeht, ob sie von der Haut oder dem Pericranium ausgeht, besteht darin, dass an irgend einer Stelle auf dem behaarten Kopf — ich sah es gerad' über dem Wirbel — ein rundes Loch einfällt, auf dessen Boden der Knochen necrotisirt und unter fortschreitender Verschwärung schwindet, worauf durch Knochenphlebitis oder diffuse Entzündung und Eiterung auf den Hirnhäuten der Tod erfolgt.

Die Schädelhöhle und das Gehirn.

Die Basis Cranii zerfällt in drei terrassenförmig nach hinten absteigende Etagen, deren erste von den horizontalen Platten des Stirnbeins und der zwischen sie eingeschobenen Lamelle des Siebbeins nebst den ihnen nach hinten angefügten kleinen Flügeln des Keilbeins gebildet wird. Romberg [1]) führt einen Fall an, in welchem bei einem elfjährigen Knaben durch einen Hufschlag auf die Stirn die kleinen Keilbeinflügel beiderseits vom Stirnbein losgesprengt waren und in geringem Grade basculirten. Auf diesem Fach ruhen die vorderen Hirnlappen und auf der Siebbeinlamelle insbesondere die kolbigen Anschwellungen der Riechnerven. Die zweite mittlere Abtheilung bildet durch ihre Einsenkung und Spaltung unter den *proc. ensiformes* die *fissura orbitalis superior;* sie erhebt sich in der Mitte brükkenförmig als *sella turcica,* an deren Ecken die *proc. clinoidei* sich erheben, rückt an das Siebbein und schliesst in der Wurzel der kleinen Flügel das *for. opticum* ein; seitlich vertieft sie sich und wird durch die Körper der *alae magnae* gebildet; rückwärts breitet sie sich zu beiden Seiten über die obere Fläche des Felsenbeins aus. In ihr ruhen die mittleren Hirnlappen; die *fossa Sylvii,* welche sie von den vorderen trennt, entspricht dem

[1]) Lehrb. d. Nervenkrankheiten S. 551.

Einsprunge der kleinen Keilbeinflügel. Ueber der Sella turcica befinden sich die *glandula pituitaria,* der *tractus* und das Chiasma der Sehnerven, der Boden der mittleren Hirnhöhle; die beiden *pedunculi cerebri* breiten sich über ihrer Rücklehne divergirend zum Hirn aus; neben ihr her ziehen die *n. abducens, trochlearis, oculomotorius.* In einer seitlichen Furche steigt aus dem Felsenbein heraustretend die *a. carotis interna* auf, umstrickt vom sympathischen Nerven, und giebt am *for. opticum* umbiegend die *art. ophthalmica* ab, hinter dem Siebbeinrande die *art. corporis callosi,* sowie nach rückwärts den *ramus communicans* und seitwärts nach aussen die *art. fossae Sylvii.* Die *a. ophthalmica* tritt mit dem *nervus opticus* durch das *foramen opticum* hindurch; die *art. corporis callosi* communicirt mit der gleichnamigen Arterie der anderen Seite und besorgt die Ernährung vorzüglich der vorderen Hirnlappen; die *art. fossae Sylvii* verbreitet sich vorzugsweise im mittleren Hirnlappen; der *ramus communicans* anastomosirt mit der *art. profunda cerebri* und dient nach Unterbindung der *carotis communis* vorzugsweise zur Herstellung der Circulation innerhalb der Schädelhöhle und des Gehirns. Unmittelbar auf dem Knochen liegt in der seitlichen Vertiefung der *ala magna* das *ganglion Gasseri* des *n. trigeminus,* der sich hier in seine drei Aeste spaltet, den *r. ophthalmicus,* bestimmt für Augenhöhle, Stirn und Nase, und durch *fissura orbitalis superior* hindurchtretend; den *r. maxillaris superior,* durch das *for. rotundum* austretend, und bestimmt für Wange, Oberkiefer, Choanen, Gaumen; den *r. maxillaris inferior,* welcher am meisten nach hinten durch das *foramen ovale* die Schädelhöhle verlässt und an den Unterkiefer und dessen Muskulatur, die Zunge, Ohr- und Schläfengegend sich vertheilt. Nach hinten steht der *n. trigeminus* durch die am vorderen oberen Winkel der *pars petrosa* hervortretenden *n. petrosi superficiales* mit dem Gehörorgan und dem *n. facialis* in Verbindung. Sie verlaufen an der oberen Fläche des Felsenbeins in einer von der Dura mater überkleideten Knochenrinne zum *hiatus canalis Fallopii.* Dem *n. trigeminus* gehören sie jedenfalls nur theilweise an und auch

diese Portion ist vermöge ihres Durchtritts durch Ganglien modificirt, so dass bei centraler Neuralgie des Trigeminus das innere Gehörorgan keinen Antheil nimmt. Ein grösserer Theil ihrer Nervenfäden stammt dagegen vom *n. facialis* und leitet das motorische Princip in die beiden hinteren, ausserhalb des Schädels gelegenen Ganglien des Trigeminus. Nuhn[1]) sah bei Versuchen an einem Hingerichteten auf Reizung des *n. facialis* an seiner Wurzel Contractionen im Gaumensegel eintreten; nach Durchschneidung des *n. petrosus sup. major* hörten diese auf. Bei centraler Lähmung des *facialis* ist die *uvula* verzogen. — Es leuchtet ein, wie unter den angegebenen Verhältnissen eine Entzündung und Verwachsung der Dura mater mit den unter ihr wegziehenden Nerven, eine Exostose, ein *aneurysma* der *carotis interna*, eine aus der *fissura orbitalis*, der *sella turcica* oder anderen Stellen des Knochens hervorwachsende Geschwulst Ptosis, Strabismus, Amaurose, Neuralgie — aber auch Paralyse des Trigeminus, Krampf oder Lähmung des Facialis bedingen könne.

Die hintere Schädelgrube fällt hinter dem oberen Rande des Felsenbeins und dem abschüssigen Theil des Grundbeines ein, enthält in ihrer Tiefe das *foramen magnum* und steigt nach hinten aufwärts durch die *fossae occipitales* und *sigmoidea* bis zur quer laufenden oberen *linea eminens*. Dieser Raum ist durch das über seinem Eingange ausgebreitete und mit seinen Rändern verwachsene *tentorium cerebelli* abgesperrt. Von diesem wird der hintere Hirnlappen getragen, während unter ihm in den Hinterhauptsgruben das kleine Gehirn ruht und nach vorn eine Oeffnung bleibt, durch welche die *medulla oblongata* mit der *protuberantia annularis s. pons Varolii* zum Mittelhirn aufsteigen. Vor und unter der *medulla oblongata* vereinigen sich beide in den Rückenmarkskanal gelangte *arteriae vertebrales* zur *art. basilaris*, welche die Arterien für das kleine Gehirn und die *profundae cerebri* für das Mittelhirn und die hinteren Lappen abgiebt. Die letzteren stehen durch den *ramus communi-*

[1]) Zeitschr. f. rat. Med. III. H. 2.

cans mit der *carotis interna* in Verbindung und bilden durch ihren Gefässring den *circulus arteriosus Willisii.* Das Aneurysma der *a. basilaris,* sowie die Thrombirung ihrer Zweige gehören zu den häufigeren derartigen Erkrankungen der Hirnarterien.

Ueber die Seitentheile der unteren Schädelgrube, die *dura mater* durchbohrend, verlaufen die hinteren 6 Nervenpaare. Der *facialis* und *acusticus* treten in den an der hinteren inneren Fläche des Felsenbeines befindlichen *porus acusticus internus.* Von hieraus folgt der *facialis* in der Richtung nach aussen-hinten-abwärts dem das Labyrinth umkreisenden *canalis Falloppii.* Die Zusammenlagerung des *n. facialis* mit dem *acusticus* macht es erklärlich, warum bei Affectionen jenes Nerven oft gleichzeitig der Gehörnerv ergriffen ist. Wir werden noch Gelegenheit haben auf andere Beziehungen desselben zum Gehörorgan zurückzukommen. Die drei folgenden Nerven, der *glossopharyngeus, vagus* und *accessorius* senken sich eng aneinander geschlossen durch das zwischen dem unteren Rande des Felsenbeines und dem Seitenrande der Pars condyloidea sich öffnende *foramen jugulare s. lacerum.* Der letzte endlich, der *n. hypoglossus,* erreicht kaum mehr die Schädelbasis, sondern tritt durch das *foramen condyloideum* der Seitenwand aus.

Wir haben bereits die Dura mater als eine die Innenwand des Schädels auskleidende fibröse Membran kennen gelernt. Ob über ihr noch eine besondere das *Endocranium* vertretende Lamelle liegt oder diese nur auf pathologischer Verdickung und Schichtung beruht, lassen wir dahin gestellt. Praktisch ist man gewohnt in der Dura mater zugleich das innere Periost des Schädels zu sehen und hat um so mehr Grund dafür, als alle pathologischen Zustände beider innigst zusammenhängen. Nach verschiedenen Richtungen schickt die Dura mater Falten in's Innere der Kopfhöhle zwischen die grossen Hirnabtheilungen hinein und befestigt dadurch diese in ihrer Lage. Die grösste derselben ist der Sichelfortsatz oder die *falx cerebri,* welche in der Scheitellinie des Kopfes gelegen, von der *crista*

galli des Siebbeins längs der *crista frontalis* und der Pfeilnath bis zur *protuberantia occipitalis interna* sich einschlägt und senkrecht in die Tiefe geht. Die Einschlagsränder dieser wie der übrigen Dupplicaturen vereinigen sich wieder durch eine Zwischenmembran und bilden, indem sich tiefer abwärts die Blätter wieder aneinander legen, dreieckige Hohlgänge, an deren Innenwand sich weite bloss von einer *tunica intima* geformte Venensäcke anschliessen. Sie dienen auf diese Weise als die hauptsächlichsten Hirnblutleiter oder *Sinus durae matris*.

Die *falx cerebri* bildet die Scheidewand zwischen beiden Hemisphären und endet nach unten mit sichelförmig scharfem Rande, welcher nach hinten sich spaltet und giebelförmig in das *tentorium cerebelli* übergeht. Dieses ist, wie wir gesehen haben, über der hinteren Schädelgrube ausgespannt und aus einer von den *lineae eminentes* quer nach einwärts gehenden Dupplicatur entstanden, mit deren oberem Blatte längs der Mittellinie die Sichelränder verschmelzen. Eine dritte schmälere geht als *falx cerebelli* von der *crista interna occipitalis* ab und legt sich in die Längsfurche des kleinen Gehirns. Die übrigen Einstülpungen sind nicht ausgedehnter, als es die Aufnahme der in ihnen eingeschlossenen Venen mit sich bringt. Für die Circulationsverhältnisse im Gehirn sind diese von äusserst straffen unnachgiebigen und nicht contractilen Wandungen gebildeten Kanäle gewiss von grosser Bedeutung. Sie werden stets eine reichliche, ihrer Weite entsprechende Blutmenge enthalten, welche hauptsächlich vermöge ihrer eigenen Schwere abfliesst und nachströmt. Eine Ueberfüllung in ihnen kann nicht leicht vorkommen, indem sie nur allmähliger Erweiterung fähig sind. Jede Stauung in ihnen muss daher auf ihre Zuflüsse zurückwirken und diese sind die Hirnvenen selbst. In diesen findet sich auch die Blutüberfüllung bei allen acuten Congestionszuständen des Gehirns, und nur bei ihren höchsten Graden und einer fast völligen Sistirung der venösen Circulation findet man in der Leiche auch die Sinus geschwellt von Blutgerinnung.

Die Venen der Oberfläche des Gehirns und seiner Häute

fliessen zusammen in den *Sinus longitudinalis superior*, welcher in der Einschlagsfalte der Sichel liegt; die Venen, welche aus der Tiefe des Gehirns und seinen Höhlen nach hinten zusammentreten, vereinigen sich zu der unter der Querspalte des Gehirns über den Vierhügeln hervortretenden *vena magna Galeni*, welche in der Sichelspalte längs dem Tentorium cerebelli als *Sinus rectus* fortläuft und an der Protuberantia occipitalis in der hinteren Umschlagsstelle der Dura mater mit dem *Sinus longitudinalis* zusammentrifft. Eben dahin, aus Venen im Umkreise des *foramen magnum* zusammenfliessend, mündet der längs der *crista occipitalis* in der *falx cerebelli* eingeschlossene *Sinus occipitalis*. Aus diesem *confluens sinuum s. torcular Herophili*, durch Venen des kleinen Gehirns verstärkt, fällt der Blutstrom in die *Sinus transversi s. laterales*, welche ihn beiderseits durch die *fossae sigmoideae* in's *foramen jugulare* und die *vena jugularis interna* leiten. Sie bildet auch den Abzugskanal noch für ein zweites Stromgebiet, welches das Venenblut längs der Basis des Schädels aufnimmt. Die durch die *fissura orbitalis superior* eintretende *vena ophthalmica superior s. interna* fliesst mit dem längs dem hinteren Rande des *proc. ensiformis* herabziehenden *Sinus alae parvae* und den aus der Basis des Gehirns austretenden Venen zum *Sinus cavernosus* zusammen, welcher die *sella turcica* umgiebt und nach hinten durch die *Sinus petrosi* in die *Sinus laterales* ausmündet. So vereinigt sich in den verhältnissmässig engen *venae jugulares* fast ausschliesslich die ganze Venenströmung innerhalb der Schädelhöhle. Diese wird theils noch verstärkt durch äussere Zuflüsse, theils aber auch in entfernte Venenbezirke abgeleitet. Die Venen der Diploe und inneren Knochenrinde münden vielfach in benachbarte Sinus, communiciren aber auch, wie wir früher bemerkt haben, mit äusseren Kopfvenen. Ebenso verhalten sich die Venen der Dura mater, von denen namentlich die *vena meningea media* häufig in den *Sinus alae parvae* oder *cavernosus* einmündet, statt die Arterie durch das *foramen spinosum* zu begleiten. Durch die *vena ophthalmica* stehen die *Sinus durae matris* in Verbindung mit den

Gesichts- und tiefen Schläfenvenen. Der *Sinus petrosus inferior*, längs dem unteren hinteren Rande der *pars petrosa* verlaufend, nimmt die *vena auditiva* auf; mit dem *Sinus petrosus superior*, längs der oberen Kante desselben Knochens hinziehend, sowie mit dem *Sinus petroso-squamosus*, welcher nahe dem Schuppentheil in einer Fissur des Knochens liegt, stehen zahlreiche kurze Knochenvenen in Verbindung. Endlich haben wir noch die *Emissaria Santorini* anzuführen, welche die grösseren *Sinus durae matris* direct mit äusseren Kopfvenen in Verbindung setzen. Die bekannteren befinden sich über dem Siebbein zwischen dem *Sinus longitudinalis* und den Venen der Nasenschleimhaut, sodann über dem Stirnbein um den *angulus frontalis*, über dem Hinterhaupt um den *angulus occipitalis* der Scheitelbeine, am *processus mastoideus*. Sie führen aus der *vena frontalis* und *temporo-occipitalis* in den *Sinus longitudinalis* und umgekehrt, sowie aus dem *Sinus lateralis* in die *vena occipitalis* und *auricularis posterior*.

Aus diesen Verhältnissen geht hervor, wie man überall am Kopf auch aus der Schädelhöhle Blut entziehen kann, sobald man nur eine hinreichende Anzahl von Blutegeln anwendet, welche die innere Strömung abzuleiten vermag. Die Aussicht, gerade ein Emissarium zu treffen, kann man nicht hegen, und absichtlich eine äussere Vene anstechen zu lassen, darf man nicht wagen. Es ist mithin ziemlich gleichgültig, ob man die Stirn, die Schläfen oder hintere Ohrgegend zur Application wählt. — Es ist begreiflich, wie bei acuten Hirnhyperämien das Nasenbluten Erleichterung verschafft, wie dagegen eine plötzliche Erkältung des Kopfes, ein acuter Katarrh der Nasenhöhlen, ein Erysipelas, eine Verbrennung der Kopfhaut u. s. w. durch Störung der äusseren Circulation, der Perspiration und Secretion eine Ueberfüllung der Meningeal- und Hirnvenen bedingen; wie endlich, in Folge der inneren Circulationsstörung, bei blutreichen Personen im Augenblick eines apoplektischen Anfalles auch die ganzen Kopf- und Gesichtsvenen turgesciren. — Sehr wichtig sind diese Gefässverbindungen in Bezug auf die Fortpflanzung

benachbarter Eiterungen. Eine äussere Wunde mit nekrotisirendem Grunde, eine jauchig cariöse Zerstörung tief in den *fossae nasales* z. B. durch Rotzgift oder inneren Lupus, eine purulente, tuberculöse Otitis interna, können ohne Zerstörung der inneren Knochentafel auf die Hirnhäute continuirlich übergehen, und sind die vielen kleinen Gefässverbindungen als Vermittler zu betrachten. Immerhin bleibt es ohne die Annahme einer zeitweiligen Regurgitation des Blutes, selbst wenn man eine gegen den Strom rückläufige Entzündung der Gefässwandung zugestehen wollte, schwer zu verstehen, wie eine Caries des inneren Gehörorgans durch Phlebitis der Vena auditiva einen secundären Abscess im kleinen Gehirn bedingt; und doch ist dieser Ausgang nicht selten, während man eine in die ableitenden Sinus fortgesetzte Thrombirung vermisst.

Eine in der Pathologie bis jetzt noch wenig bekannte, in ihren Erscheinungen aber oft gewaltige Krankheit [1]) ist die Entzündung der Dura mater. Wir haben sie bereits als Ursache des Gesichtsschmerzes und einzelner Nervenparalysen angeführt; wir werden noch andere Folgen ihrer Ausgänge später kennen lernen. Bei Entzündung der harten Hirnhaut findet sich eine lebhafte Injection, namentlich an ihrer Knochenfläche. Ein faserstoffiges Exsudat hebt sie partiell vom Knochen ab und organisirt sich zu Bindegewebsschichten, welche durch narbige Contraction die durchziehenden Gefässe, Nerven u. s. w. einengen können. Ueber diesen gleich Sehnenflecken ausgebreiteten Dupplicaturen, lässt sich die Dura mater unversehrt abziehen. In subacuten Formen findet sich zwischen ihr und dem Knochen eine dünne zellig-blutreiche Pulpe, bestehend aus weichen gefässreichen Granulationen, welche in die erweiterten Markkanäle eindringen und bald durch spongiöse Knochenauflagerung geschlängelte Verknöcherungsrillen bilden, bald kurze, zackige, weiche Osteophyten absetzen. Die Schädeldecke, nach dem Verlauf der Suturen ist es, welche hiervon vorzüglich befallen wird. Bei der chronischen Form ist die Dura mater oft

[1]) *morbus herculeus.*

lederartig verdickt, von einem granulösen, verhornten Exsudat durchdrungen und in mehrfältige Blätter zu zerlegen. In ihren Umschlagsfalten entwickeln sich nicht selten rauhe Knochenplatten. Am wichtigsten ist jedoch ihr Einfluss auf die Ernährung der inneren Knochentafel des Cranium selbst. Wo Exsudat sie abgehoben, sieht man Lücken entstehen, die von narbigem Bindegewebe überzogen und in der Tiefe oft von erweiterten Gefässen siebförmig durchlöchert sind. Wo sie dagegen über den Kanten und Spitzen der *juga cerebralia* haften blieb, erheben sich diese Vorsprünge spitzig, kegelförmig, beträchtlich höher als die nächstliegenden. Vorzüglich ist es an der Basis, wo sich solche krankhafte Aushöhlungen und Auftreibungen der normalen *juga* und *impressiones digitatae* finden. Auch der Sattelbug der Sella turcica wird flacher und drängt die in ihm ruhenden Theile hervor und zur Seite, während sie zugleich von abnorm verdickten Brücken der Dura mater eingeschlossen sind. — Hat die Entzündung lange bestanden mit beträchtlicher Hyperostose, so findet man die ganzen Schädelknochen dicker und schwerer. Doch bleibt auch hier der Process mit seinen Ablagerungen immer ein ungleich vertheilter. Bei der Sklerose des Knochens ist er dagegen ein gleichmässig fortschreitender, durch langjährige, beständige Knochenauflagerung die Innenfläche nivellirender Process. Auch nimmt bei dieser Form das äussere Periost einen wesentlichen Antheil.

Die Geschwülste, welche von der Innenfläche der Dura mater ausgehen, haben meist eine faserige Natur und gehören in die Klasse der Sarkome und Fibroide. Der Krebs der Dura mater ist meist eine secundäre Ablagerung und ragt von ihrer Innenfläche gegen die Schädelhöhle hinein. Dringt er von der Aussenseite des Schädel herein, so ist der Knochen meist durchbrochen und die harte Haut an dieser Stelle selbst durchwachsen. Es kommt indess auch vor, dass man e i n e Krebsmasse auf der Aussenfläche der platten Schädelknochen findet und eine zweite Ablagerung ohne Durchlöcherung des Knochens auf der Dura mater unter der äusseren. Sie verhalten sich in die-

sem Falle ganz wie die entzündlichen Exsudationen und erklären sich durch die Gefässanastomosen.

In operativer Beziehung weisen die bekannten Verhältnisse der Anatomie des Kopfes darauf hin, dass man nicht gerade über einem Sinus der Dura mater, über dem Verlauf der *art. meningea media*, über den *fossae nasales* trepanire; dass man die vorspringenden Ränder eines *os Wormianum* nicht für Fissuren, den Verwachsungs- und Ossificationsring um einen subperiostalen Thrombus u. dergl. nicht für eine Fractur mit Einbruch halte.

In Bezug auf Kopfverletzungen erwähnen wir gleich hier der Commotion. Sie ist vorübergehend und entweder bloss durch die Erschütterung bedingt oder mit kleineren Blutextravasaten complicirt, welche nach Fano's experimentellen Untersuchungen am häufigsten um die Basis cerebri und die Medulla oblongata sich vorfinden, also gerade an den Stellen, wo am unteren Schwerpunkt der Vibrationswirbel bei Kopferschütterungen zusammenläuft und in welcher Richtung auch die Fracturen laufen.

Die Gehirnhäute.

Nach Luschka's [1]) sehr genauen Untersuchungen wird die Innenfläche der Dura mater nicht von einem ihr angehörigen Epithelium überzogen, sondern es schlägt sich die ganze Arachnoidea cerebri als dünne Lamelle auf die Dura mater über und bildet dadurch das *cavum arachnoideale.* Dieses ist überall vollkommen geschlossen und im gesunden Zustande so eng, dass sich das viscerale und parietale Blatt berühren. Es findet sich nur soviel Feuchtigkeit, dass die Flächen glatt erhalten werden. Unter dem Visceralblatt befindet sich der Subarachnoidealraum, der mit jenem in keiner Communication steht. Während er im Rückenmarkskanal einen weiten Sack bildet, liegt

[1]) Die Adergeflechte, Berlin bei Reimer 1854.

die Arachnoidea der Oberfläche des Gehirns zum Theil eng auf, über seinen Furchen und Vertiefungen jedoch ist sie brückenförmig ausgespannt, und entstehen dadurch Rinnen und Becken für die in ihnen angesammelte Cerebrospinalflüssigkeit. Die umfänglicheren Räume, von Bruns und Luschka *Sinus subarachnoideales* genannt, befinden sich: 1) Unter der Ausspannung der Arachnoidea von der *medulla oblongata* zum kleinen Gehirn, communicirend mit der vierten und durch diese mit den übrigen Hirnhöhlen. 2) Vor und zwischen den Grosshirnschenkeln unter dem Ventrikelboden. Mit diesem Becken bringt Luschka vorzüglich die Ausströmung der Cerebrospinalflüssigkeit durch die Nase bei Fracturen des Keilbeinkörpers in Verbindung. 3) Zu beiden Seiten der unteren Fläche des kleinen Gehirns. Die meisten Hirnnerven durchziehen diesen Raum und bildet er ihnen folgend divertikelartige Taschen, welche in die Nervenscheide übergehen. Insbesondere reicht eine solche in den inneren Gehörgang und zum *ganglion Gasseri*. Bei Brüchen des Felsenbeins soll aus ihnen zunächst die Flüssigkeit ausfliessen. 4) In der Sylvischen Grube. Uebrigens stehen die sämmtlichen Abtheilungen unter einander in offener Verbindung. An der Zusammensetzung der Cerebrospinalflüssigkeit nimmt die Auflösung des Epitheliums, welches sowohl die von der *pia mater* gebildete innere Wandung, als die Innenfläche der *arachnoidea visceralis* auskleidet, nach Luschka wesentlichen Antheil. Ihre Hauptsecretionsorgane sind jedoch die Adergeflechte innerhalb der Ventrikel, deren gefässreiche, lappige Zotten vorzugsweise dazu bestimmt scheinen.

Die *pia mater*, die eigentliche Gefässhaut des Gehirns, senkt sich in die Sulci und hängt der Oberfläche überall durch kurze Gefässverbindungen eng an. Sie tritt durch die Rautengrube in den 4. Ventrikel, so wie unter der Querspalte des Gehirns und dem hinteren Wulst des *corpus callosum* durch in die mittleren Hirnhöhlen, bildet die Adergeflechte und das Ependyma der Ventrikel.

Die Erkrankungszustände der Hirnhäute sind von denen

des Gehirns selbst nicht zu trennen und werden wir bei dieser Gelegenheit darauf zurückkommen.

Bei offenen Schädelwunden, bei Schädellücken nach früheren Einbrüchen, bei kleinen Kindern, so lange die Fontanellen bestehen, bei Geschwülsten, welche in die Schädelhöhle hineinreichen, bemerkt man die sogenannten Hirnpulsationen. Man unterscheidet zweierlei Bewegungen. Die erste ist abhängig von der Circulation, es ist der Schock des Arterienpulses, der sich dem Gehirn mittheilt, wodurch es abwechselnd sich senkt und gehoben wird. Er ist nur so lange wahrnehmbar als das Gehirn leicht und frei beweglich ist; er wird unterbrochen, wenn das Blut aus den das Gehirn umgebenden oder in dasselbe eindringenden Gefässen seitlichen Abfluss findet; auch sinkt das Gehirn seiner Schwere nach, wenn die Cerebrospinalflüssigkeit mehr oder weniger abgeflossen ist.

Eine zweite Bewegung tritt ein, wenn durch Anhalten des Athems oder plötzlich kräftige Expiration der Blutzufluss zu den Lungen zurückgehalten wird. Die Jugularvenen und *Sinus venosi* werden turgescent, das Hirn hebt sich, sinkt aber wieder, sobald durch Ausdehnung der Lungen im Act der Inspiration die Lungengefässe wieder gefüllt werden.

Man hat bezweifelt, ob diese Bewegungen bei vollständig knöchernem Abschluss des Gehirns ebenfalls und wirklich stattfinden. Umgekehrt möchte man mit Grund behaupten, dass sobald Luft in die Schädelhöhle dringt, sie nur erschwert sein können, und doch haben sie auch dann noch statt. — Die Blutmenge im Gehirn und der Schädelhöhle ist einer diastolischen und systolischen Schwankung ebenso unterworfen, wie in allen übrigen Körperorganen, und diese muss sogar für das Gehirn selbst noch grösser sein, weil seine Abflüsse, die in der Dura mater eingeschlossenen Sinus sich nicht ausdehnen, wodurch die Zuströmung allein die Hirngefässe selbst erweitert.

Das Gehirn.

Die Krankheiten und Verletzungen des Gehirns kommen in den meisten Fällen nur als Störungen seiner Function dem Chirurgen zur Beobachtung. Selten hat er Gelegenheit sich im Leben von ihrem Sitz, ihrer Beschaffenheit durch unmittelbare Anschauung zu überzeugen und auch eine örtliche Behandlung eintreten zu lassen, wie Solches bei offenen Schädelbrüchen oder Schusswunden mit Blutextravasat, Dilaceration, Knochensplitter und fremden Körpern der Fall ist. Ein Abscess der auf eine nekrotische Durchlöcherung der Calvaria sich oberflächlich im Gehirn entwickelt hat, kann als fluctuirende Pustel unter Umständen gefühlt werden. In den meisten Fällen bleiben die im Centralheerde des Nervensystems eingetretenen Störungen objektiv verborgen; sie sind aus ihren Symptomen und Complicationen zu bestimmen. In dieser Beziehung ist eine Kenntniss der verschiedenen Hirnregionen und ihrer besonderen Thätigkeiten von chirurgischem Interesse. Sitz, Ausbreitung, Art der Erkrankung können eben in den meisten Fällen nur aus den sie begleitenden äusseren Erscheinungen, den Functionsstörungen, erschlossen werden. — Leider ist unsere Kenntniss über den Bau des Gehirns noch in manchen Punkten lückenhaft, und die topographische Detailbestimmung nützt uns wenig. Während die descriptive Anatomie weit über den chirurgischen Bedarf hinausgeht, sind uns die Faserungs- und Ursprungsverhältnisse für die einzelnen Hirnschichten und Knoten, die Bedingungen und Grenzen, durch welche sie zu besonderen Centralheerden werden, die Hauptstränge, welche aus ihnen sich ablösen und ihre Thätigkeit zur Aeusserung bringen, die Verbindungsbrücken, welche von ihnen auf andere Centralheerde leiten, trotz mühsamer Forschungen nur unvollständig bekannt. Manche Kreuzungsverhältnisse, welche bis jetzt die Diagnose oft erschweren, sind ebenfalls noch näher zu bestimmen. Das ganze Chorden- und Commissurensystem hat bis jetzt noch keine andere

Bedeutung, als die der Querleitung und theilweisen Kreuzung unbekannter Innervationsgebiete; viele Bezeichnungen haben noch jetzt keinen anderen Sinn, als den der ursprüngliche bildliche Vergleich ihnen beilegte: die *corpora mammillaria, taenia, fimbria, cornu Ammonis* u. s. w.; andere sind nur für die beschreibende Ortsbestimmung von Nutzen: die *fossa Sylvii* mit der *insula*, die hauptsächlichsten *gyri*. Die Einzelbestimmung der Läppchen des kleinen Gehirns, die Abtheilungen seines *vermis superior* und *inferior*, sind bis jetzt chirurgisch so überflüssig, als wollte man die einzelnen Schleifen, welche die Windungen der *pulpa testis* zusammensetzen, gesondert benennen. Was daher der Chirurg von der descriptiven Anatomie des Gehirns zu kennen hat, beschränkt sich rein auf die gröberen Verhältnisse. Es ist die Unterscheidung der beiden Hirnhälften, vereinigt durch das *corpus callosum*, dessen seitliche Ausstrahlung das *centrum semiovale* bildet und die Seitenventrikel des vorderen und hinteren Hornes bedeckt, dessen Körper über den mittleren Höhlen ruht. Diese sind: zwei vordere, durch das Septum pellucidum von einander geschieden und durch die Streifenhügel nach aussen begrenzt, dann der dritte Ventrikel, welcher hinter jenen zwischen den Sehhügeln gelegen ist. Der letztere erhält in dem *fornix*, welcher sich der unteren Fläche des Corpus callosum anlegt und nach vorn in die *crura* und *corpora mammillaria* der Basis übergeht, seine besondere Decke. An der Stelle, wo die Schenkel des Gewölbes vor den Sehhügeln nach abwärts umbiegen, bleibt unter dem Knie derselben ein Schlitz, das *foramen Monroi*, durch welches die Hirnhöhlen unter einander und mit den Seitenhörnern in offener Verbindung stehen. Drei kurze Querbalken verbinden die Innenwände der mittleren Hirnhöhle und ein accessorischer Raum entsteht zwischen den beiden Markblättern des *septum pellucidum*. Der dritte Ventrikel lehnt nach hinten an die Vierhügel, über denen sich das Corpus callosum mit dem Fornix nach vorn umschlägt und grösstentheils seitlich in der Hirnmasse verliert. Unter dieser Umschlagsstelle durch, welche im Grunde der grossen horizontalen

Querspalte des Gehirns sich befindet, senkt sich die Pia mater mit dem Plexus choroideus in die Ventrikel hinein und tritt die *vena magna Galeni* aus ihnen heraus, um in den Sinus rectus sich zu ergiessen. Die Vierhügelmasse trägt die *glandula pinealis* und ist durchbohrt von der Sylvischen Wasserleitung, welche aus dem dritten in den vierten Ventrikel und unter das kleine Gehirn führt. Unter dem *cerebellum* hervortauchend, bildet der Boden des 4. Ventrikels die Rautengrube, deren seitliche Markleisten sich in spitzem Winkel vereinigen und den *calamus scriptorius* bezeichnen. Sie ist nur von einem dünnen Marksegel bedeckt und steht nach hinten in offener Communication mit dem Subarachnoidealraume. Ueber der 4. Hirnhöhle wölbt sich das kleine Gehirn, gestützt durch die *crura ad corpora quadrigemina*, welche das Grosshirn mit dem Kleinhirn verbinden; die *crura ad pontem Varolii*, welche gleich jenen einen grossen Theil der sich später abzweigenden Kopfnerven in sich zu vereinigen und in den Boden des 4. Ventrikels überzuführen scheinen; endlich die *crura ad medullam oblongatam*, welche in die *corpora restiformia* übergehen und hauptsächlich sensitive Nerven enthalten, die vom Gehirn in's Rückenmark treten.

Vor und unter dem 4. Ventrikel befinden sich, sein Fundament bildend, die Varolsbrücke und das verlängerte Mark. Die erstere wird in gerader Richtung durchzogen von den aus beiden Grosshirnhemisphären zusammentretenden Hirnstielen, *pedunculi cerebri*, welche vom Haubenstrange, als *tegmentum caudicis*, bedeckt, sich nach abwärts in die Pyramiden der Medulla oblongata und die vorderen motorischen Stränge des Rückenmarkes fortsetzen. Aufwärts strahlen diese Bündel in das *corpus striatum*, die seitliche Markmasse und zum Theil in den Thalamus opticus aus. Mit ihnen verlaufen in gleicher Richtung, aber aus den Vierhügeln heraustretend und um die äussere Seite der *crura ad corp. quadrigemina* sich windend, die Schleifenbündel oder *laquei*, welche, nachdem sie die Brücke durchzogen, an den Oliven vorbeiziehen und gleichfalls in den vor-

deren Rückenmarkssträngen sich verlieren. Die Brücke enthält ausserdem, in querer Richtung verlaufend, die Ausbreitung der *crura cerebelli ad pontem.* Es ist nicht anzunehmen, dass auch nur ein Theil derselben in der Mittellinie ringförmig in einander zusammenlaufe, wenn auch unzweifelhaft Commissuren bestehen.

Es gehören die beschriebenen Markstämme zu den Sammelsträngen der Hirnnerven, indem sie so ziemlich die ganzen in den gangliösen Keimstätten des Hirns entspringenden cerebralen und cerebrospinalen Nervenbündel in sich vereinigen und in und um die Varolsbrücke als Knotenpunkt zusammenführen. Sie erhalten hier aus dem kleinen Gehirn, der Brücke, der Medulla oblongata mehrfachen Zuwachs und gehen wohl aus diesem Grunde mannichfache Biegungen und Durchkreuzungen ein. Aus diesen ist es bis jetzt nur unvollkommen gelungen, sie völlig zu entwirren. Nach unserer jetzigen Kenntniss ihrer Zugehörigkeit, die wir hauptsächlich Stilling und Kölliker verdanken, scheinen die *crura cerebelli ad medullam oblongatam* vielleicht ausschliesslich aus dem kleinen Gehirn zu entspringen. Diess bestätigt das Experiment von Brown-Séquard, der sie über dem Sinus rhomboideus quer durchschnitt. Die Operation, weil sie sensible Stränge betraf, war äusserst schmerzhaft, unmittelbar nachher war aber das obere Ende gegen Reizung völlig unempfindlich. Diess findet sich eben nur in der unmittelbaren Nähe der Ursprungsstätten. Auch blieb das untere Stück, welches in die *corpora restiformia* überging und noch mit der Medulla in Zusammenhang war, in schmerzhaftem Reizzustande. Wir werden bei Betrachtung des Rückenmarkes auf diese Verhältnisse zurückkommen. — Die *crura ad corpora quadrigemina* stammen aus den Sehhügeln und kreuzen sich innerhalb der Vierhügel. Bis dahin hat man die Ursprünge des *n. oculomotorius* und *trochlearis* anatomisch verfolgt; nach experimenteller und pathologischer Beobachtung schliessen sie wahrscheinlich auch den *trigeminus* ein. In den *crura ad pontem* finden sich,

wie pathologische Fälle ergeben, diese Nerven wieder [1]) und gesellt sich ihnen der *n. acusticus* bei, sowie tiefer im Pons verlaufend der *n. vagus*, *glossopharyngeus*, *abducens* und *facialis*. Die Kreuzungsstelle dieser Nerven ist unbekannt, nur für den *facialis* muthmaasslich in der *raphe* der Rautengrube, also tiefer als für den *oculomotorius, trochlearis, trigeminus*, deren Kreuzung wahrscheinlich schon in die Vierhügel fällt. Die Ursprünge des *n. facialis* reichen ohne Zweifel viel höher hinauf, als seine Wurzeln bis jetzt verfolgt sind. Der Medulla oblongata in Bezug auf ihre Kreuzung angehörig sind der *n. hypoglossus* und *accessorius*, allein der Ursprung ist wenigstens für den ersteren höher zu suchen. Im *pedunculus* und *tegmentum* liegen die cerebralen Wurzeln der Körpernerven und nach pathologischer Erfahrung auch der *n. facialis, hypoglossus, abducens*. Die Kreuzung der Körpernerven findet am tiefsten, erst in der Medulla statt. Hieraus ist abzunehmen, wie eine Lähmung oder Krampfzufälle in Bezug auf die Zahl der befallenen Nervenstämme und ihre Ausdehnung, sowie in Bezug auf die gleichseitig oder ungleichseitig hervortretende Erscheinung sich nach dem Sitze der Geschwulst oder sonstiger Ursache verschieden und diagnostisch oft sehr schwierig gestalten. So können, wenn z. B. eine Geschwulst auf einer Seite in der Basis der Vierhügel sich entwickelt, einzelne Kopfnerven, welche von der anderen Hemisphäre herübertreten und sich bereits gekreuzt haben, wie der *oculomotorius, trochlearis, trigeminus*, auch der *opticus*, der zum Theil im *corpus quadrigeminum* entspringt, auf derselben gleichnamigen Seite afficirt sein, während die auf der Seite der Geschwulst entspringenden und unterhalb derselben sich kreuzenden Körpernerven nebst dem *facialis, abducens, hypoglossus* auf der entgegengesetzten Körperhälfte gelähmt sein müssen. — Werden die Nerven nach ihrem Austritt aus dem Gehirn an der Basis cranii oder im weiteren Verlaufe durch einen Fungus, eine Exostose, eine Entzündung der Nervenscheiden u. s. w. be-

[1]) Vergl. z. B. Friedreich's Beiträge zur Lehre von den Geschwülsten innerhalb der Schädelhöhle, Würzb. 1853.

einträchtigt, so tritt die Aeusserung natürlich ohne Ausnahme auf derselben Seite zur Erscheinung, wo die Ursache ihren Sitz hat. Ist aber eine Geschwulst von einigem Umfange die Ursache, so können gleichzeitig durch die nämliche Ablagerung auch in gekreuzter Richtung die Nerven der entgegengesetzten Seite in ihrer Function gestört sein. Sobald nämlich von der Grundfläche aus der Grosshirnschenkel und Lemniscus, der Pons, die Markcentren der Hemisphären gedrückt werden, hat es denselben Effect, als wären sie in ihrer Masse selbst betroffen und gesellt sich die Hemiplegie der collateralen Körperhälfte den peripherischen Lähmungen der kranken Seite hinzu.

Die Austrittsstellen der Kopfnerven liegen am meisten gedrängt um die Medulla oblongata und die Varolsbrücke. Diese reicht am *clivus* der Pars basilaris bis zur Sattellehne hinauf. In der Sella turcica ruht die *glandula pituitaria*, durch das *infundibulum* mit dem 3. Ventrikel verbunden und vom Boden desselben, dem *tuber cinereum*, nebst den *corpora mammillaria* herabhängend. Der Ventrikelboden grenzt nach hinten an den Pons und wird zu beiden Seiten von den divergirenden *pedunculi* umfasst, während die *tractus optici*, mit diesen sich kreuzend, das *tuber* nach vorn umgürten und zum Chiasma zusammentreten. Vor dem Pedunculus wird der *n. oculomotorius*, hinter ihm der *n. trochlearis* frei; auch der *tractus opticus* tritt hinter ihm aus den Vierhügeln hervor. Der *n. abducens*, am hintern Rande der Varolsbrücke austretend, kreuzt sich mit dieser, quer nach vorn herüberlaufend. — Vor dem Tuber und über dem Chiasma befindet sich an der Hirnbasis die *substantia perforata* und füllt die Grundfläche zwischen beiden *corpora striata* aus. Sie hängt in der Mittellinie nach vorn mit dem *genu corporis callosi* zusammen und erreicht somit das untere Ende der *fissura longitudinalis cerebri*. Seitlich neben dem Corpus callosum schlägt sich jederseits der *gyrus zinguli* zur Hemisphäre auf, und entspringt weiter nach vorn von der *caruncula mammillaris* der *tractus olfactorii*. — Durch die quer an ihrer Basis verlaufende *fossa Sylvii* werden beide Grosshirn-

hemisphären in einen vorderen und hinteren Lappen abgetheilt, der letztere wieder durch einen oberen Einschnitt in einen mittleren und unteren Lappen. Der an der Basis des unteren Lappens und seinem Innenrande am stärksten vorspringende Wulst entspricht dem Boden der Seitenhörner und heisst *gyrus hippocampi*.

Die graue Substanz, welche den Mantel der Grosshirnhemisphären bildet, und die ihr nächstliegende Markschicht haben für sich nicht die Bedeutung motorisch-sensitiver Centralheerde für die cerebrospinalen Nervenbahnen: ihre Hinwegnahme ist schmerzlos und erzeugt keine Lähmung. Wohl aber ist jene der Ausgang willkürlich berechneter Muskelthätigkeit und bewusster Empfindung. Sie ist ausserdem, wie die peripherische Nervenausbreitung, der spontan reflectorischen Erregung jener Innervationscentren fähig. Dieser Satz ist neu nur in der Formel, wir werden bald sehen, wie gegründet er in der Sache ist, doch auch wie sehr er das Urtheil über manche Krankheit ändert.

Störung der sensoriellen Hirnthätigkeit, des Bewusstseins und der Willensleitung, sind die Hauptzeichen einer Erkrankung der grauen Rindenschicht. Sie können gestört, krankhaft gesteigert oder fast vollständig unterdrückt sein. Das Letztere ist der Fall, wenn ein bedeutendes Blutextravasat, eine Eiteransammlung u. dgl. die Oberfläche der Hemisphären comprimirt. Betäubung, Schlafsucht, Abwesenheit willkürlicher Bewegung lassen sie erkennen. Schon eine intensive Blutüberfüllung der Gefässe ist im Stande solche Wirkung hervorzurufen. Derselbe Effekt wird in gleicher Weise durch Druck und Schmälerung hervorgerufen, welchen die Rindenschicht durch ein Extravasat im Innern des Gehirns erleidet. Auch die chronische Hirnparalyse in der Atrophie des Gehirns und dem chronischen Hydrocephalus sind durch Symptome in dieser Richtung ausgeprägt.

Unter allen Bewegungsstörungen ist es eine, welche auch schon bei geringeren Graden die Beeinträchtigung der Corticalschicht und insbesondere der vorderen Hirnlappen in ihrer Thä-

tigkeit ausspricht: es ist die Wortlähmung. Alle Bewegungen der Zunge und Sprachorgane sind ungehindert, die Tonbildung völlig rein, die Wortfügung allein gebricht. Der Kranke vergisst den Ausdruck, den er brauchen wollte, oder er verwechselt ihn mit einem anderen, oftmals hat er ihn klar gefasst, aber die Willensleitung geht nicht über die erste Sylbe hinaus. Es ist eine psychische partielle Lähmung, die nach serösen Ergüssen, wie bei apoplektisch Betäubten zu lallender Sprachlosigkeit zu sinken vermag. Sie kann sich mit einer mechanischen Stimm- und Sprachlähmung compliciren, kann aber wie diese für sich allein bestehen und ist durchaus von ihr verschieden. Die Wortlähmung fehlt selten, wenn die obere Schicht der vorderen Hirnlappen erkrankt oder comprimirt ist, sie lässt bei Kopfverletzung über der Stirngegend auf ein Exsudat an ihrer Oberfläche schliessen, sie deutet in anderen Fällen eine Geschwulst an, die von Innen sie beengt. Dass es die Compression vorzüglich ist, welche diesen Effekt bedingt, geht daraus hervor, dass bei offenen Kopfwunden selbst mit Abschälung von der obersten Hirnsubstanz eines vorderen Lappen die Rede zunächst ungestört blieb [1].

Auch manche choreaartige und Schwindelbewegungen beruhen bei vollständiger Integrität der Bewegungscentren auf einer bald mangelhaften willkürlichen Ausführung, bald auf einem unwiderstehlichen Forttriebe. Im ersten Fall erreichen die Kranken das Ziel ihres Vorsatzes nicht oder doch nur auf Umwegen, z. B. in der Trunkenheit, weil sie nicht vollkommen ihre Bewegungen beherrschen. Im anderen Falle sind die Bewegungen vollkommen coordinirt — daher von Romberg coordinirte Krämpfe genannt — aber nicht zu hemmen. Sie kommen bei Verletzten nicht selten vor, so dass sie ihre Krankheit vergessen, ihre Beinbrüche nicht achten, aus dem Bette sich aufraffen und fortstürmen. Es giebt das Delirium tremens, die einfache Meningitis Beispiele solcher Incitationen, oder hier wohl richtiger Hallucinationen. Allein sie können auch ohne fieberhaften

[1]) Jarjavay Anat. chir. I. S. 374 führt ein solches Beispiel an.

Zustand und deutliche Sinnestäuschung auftreten als kataleptische Zustände. Die Kranken z. B. umfahren in unaufhaltsamer Runde das Zimmer. Meist ist die Erinnerung dafür erloschen.

Eine krankhafte Steigerung der Hirnthätigkeit spricht sich in der Vorstellungssphäre durch Delirien aus. Sie begleiten entzündliche und andere fieberhafte Reizung der Gehirnoberfläche, sie werden aber auch namentlich durch plötzliche Anämie, z. B. bei Verwundeten und Operirten nach Blutverlusten und vorausgegangener Gemüthsaufregung als sogenanntes *delirium nervosum* beobachtet. Plötzliche Blutleere, wie Blutüberfüllung, hat vorübergehende Vernichtung der Hemisphärenthätigkeit zur Folge, bedingt Ohnmacht oder Blutschlag.

Inwieweit die bestimmenden Incitationsheerde auch bei den von Romberg sogenannten statischen Krämpfen betheiligt sind, lässt sich oft schwer entscheiden. In den meisten Fällen scheinen sie ihren Ausgang von den motorischen Centralheerden selbst zu nehmen und auf einer primitiv motorischen Gleichgewichtsstörung zu beruhen. Wenn man nämlich bei Thieren den Seh- und Streifenhügel, die Brücke oder einen der grossen Verbindungs- und Sammelstränge einer Seite quer durchschneidet, so sind sie noch im Stande auf ihren vier Beinen zu stehen, die auf dem Muskelgefühl beruhende reflectorische Combination der Muskelthätigkeit ist unverändert und, so lange die getrennten Flächen in unmittelbarer Berührung bleiben, auch Willensübertragung möglich, allein die Thätigkeitsäusserung der unverletzten Heerde ist ungleich grösser und freier. Die Thiere können die einzelnen Glieder beiderseits noch willkürlich bewegen, suchen sie aber zu fliehen oder werden sie angetrieben, so stolpern sie .und gerathen in Zwangsbewegungen, welche deutlich das Uebergewicht der einen Körperhälfte erkennen lassen, und zwar derjenigen, welche dem Innervationskreise der unverletzten Seite entspricht. Sie drehen sich in Kreisen, deren Centrum — der Kreuzung entsprechend — auf der nicht operirten Seite liegt. Aehnliche Zirkelzüge im Gange oder vollständige Rotationsbewegungen um die Längsaxe kommen als

Krankheitserscheinung auch beim Menschen vor, und man hat auch meistens in einer Schusswunde des Kopfes, einer Exostose oder kleinen Geschwülsten, welche die angegebenen Hirntheile betrafen, eine Erklärung dafür gefunden. In anderen Fällen freilich wurden sie vermisst. Ich selbst habe die Rotationskrämpfe bei einer Frau auftreten sehen, während sie von einer acuten Meningealtuberculose befallen wurde; die Section indessen ergab keinen speciellen Beleg für ihr Auftreten und ihren örtlichen Ausgangspunkt. Wie sehr übrigens der oben angegebene Zusammenhang einer Aufhebung des Gleichgewichtes der beiderseitigen Innervationscentren gegründet sein möchte, geht aus den Versuchen von Türck [1]) hervor, der gewissermaassen die Gegenprobe gemacht hat. Statt jene Hirntheile vollständig zu durchschneiden, wodurch sie materiell verkürzt und functionell geschwächt wurden, führte er bei unverletztem Schädel blosse Einstiche mit einer Nadel gegen sie, und dieselben Bewegungen des Rollens, des Bogenganges traten auch jetzt ein, aber, da sie unter diesen Umständen durch Reizung hervorgerufen waren, öfter nach der der verletzten entsprechenden Seite hin. Diese erhielt bei der einfachen Stichwunde das Uebergewicht, während sie bei der Durchschneidung mehr oder minder gelähmt zurückblieb und die Drehung nach der entgegengesetzten Seite der Verletzung stattfindet. Hieraus geht aber auch die praktische Anwendung hervor, dass man nicht aus der Richtung allein, welche jene Bewegungen einschlagen, die Seite bestimmen kann, auf welcher das ursächliche Moment seinen Sitz hat, indem die Drehung bald nach derselben, bald nach der entgegengesetzten Seite stattfindet, je nachdem es reizend oder lähmend wirkt.

Die spontan reflectorische Erregung der motorischen Centren von der umgebenden grauen Substanz der Hemisphären aus giebt sich durch convulsivische Zufälle kund, welche ungeregelt die Muskeln durchzucken, in Zwischenräumen wiederkehren, bald abwechselnd einzelne Bündel, bald grössere Muskelgruppen durch-

[1]) Froriep's Tagesberichte No. 273, 1851.

schiessen oder in epileptischen Formen den ganzen Körper befallen. Sie geben sich auch durch sogenannte sympathische Contractionen kund, wie Schielen, Erbrechen, Gähnen, und begleiten die meisten acuten Meningeal- und Hirnaffectionen. Sie arten bisweilen in einzelnen Gliedern, den Fingern, Armen, Füssen, Unterschenkeln zu wahren Contracturen aus. Sie sind als oberflächlich zitternde Bewegungen und Muskelunruhe die habituellen Begleiter der *meningitis potatorum*, des nach ihnen benannten *delirium tremens*. Sie treten aber auch ohne alle wahrnehmbare Complication bei scheinbar völlig freien Intervallen als reine Krampfanfälle auf und erreichen unter diesen Umständen oft ihre fürchterlichste Höhe. Mir bestätigte dies der folgende Fall: Ein junger Matrose fiel vom Mastbaum über Bord in See. Er zog sich eine Fractur des Unterschenkels zu, die der Schiffskapitain nach seiner Weise heilte, zugleich eine Schädelfractur über dem rechten Orbitalbogen, an der er 14 Tage besinnungslos lag, von der er aber gleichfalls genas. Ein tiefer Schädeleindruck blieb an dieser Stelle zurück. Ein halbes Jahr darnach wurde er zuerst von Krämpfen der linken Körperhälfte mit Verziehung des Gesichts befallen. Der Anfall währte nur kurz, der Kopf fühlte sich angegriffen, schwer, doch das Bewusstsein war nicht erloschen. In langen Zwischenräumen von einem Jahr, dann einem halben Jahr, kehrten die Anfälle wieder, mehr und mehr zu vollkommen epileptischen ausgebildet. Zuletzt wurde der übrigens vollkommen gesunde Bursch nach einer neuen Seereise in Valparaiso davon befallen. Die Krämpfe folgten nun Schlag auf Schlag, bis er den gewaltsamen Erschütterungen erlag. Von der Section habe ich nur soviel erfahren, dass man ein losgebrochenes Knochenstück entsprechend der Depressionsstelle unter dem Schädeldach gefunden habe. — Solche Beispiele sind gar nicht selten; Romberg theilt deren mehrere höchst lehrreiche mit, andere finden sich in Bruns Chirurgie, so wie zerstreut in der chirurgischen Litteratur. — Wie abgebrochene Knochenstücke, so können auch Exostosen syphilitischen oder anderen Ursprunges, so wie eingedrungene

fremde Körper solche allgemeine Krämpfe mit Verlust des Bewusstseins hervorrufen. Dadurch, dass sie durchaus das Gepräge der epileptischen haben, d. h. vom Gesammthirn ausgehen und das Sensorium einnehmen, unterscheiden sich diese reflectorischen Krämpfe von jenen begrenzten Krampfbewegungen, welche aus Reizung eines Hirnstiels, der Kleinhirnschenkel, der Brücke oder des verlängerten Markes durch die nämliche Ursache hervorgehen.

Bei der — wenn man so sagen darf? — idiopathischen Epilepsie sind abnorme Knochenhervorragungen an der Basis calvariae oder Verknöcherungen in der Dura mater mit Verdickung derselben eine so häufige Erscheinung, selbst schon bei jungen Personen, wie ich nach mehrfachem Befunde nur bestätigen kann, dass man an einem innigen Zusammenhange derselben mit der Gehirnstörung nicht zweifeln kann; man trifft aber ganz fehl, glaube ich, wenn man jene abnorme Knochenbildung und Auftreibung als Folge der Epilepsie betrachtet, statt in der chronischen Periostitis endocranii und Hyperostose ihre Ursache zu sehen [1]). — Inwieweit derselbe Process durch die wie bekannt so häufige Osteophytbildung der Eclampsia puerperalis zum Grunde liegen möchte, müssen weitere controlirende Untersuchungen lehren [2]). Für die Epilepsie hat sich mir diese Anschauung aus der Leiche aufgedrängt, und ich habe nachher nicht ohne Verwunderung die Berichte lesen

[1]) S. S. 41.

[2]) Seit ich auf diesen Zusammenhang aufmerksam bin, ist mir nur einmal eine Section nach Eclampsia puerperalis vorgekommen, und war es noch dazu ein gerichtlicher Fall. Die Person war heimlich schwanger und starb plötzlich unter allgemeinen Krampfanfällen. Bei der Section fand sich im Gehirn und übrigen Körper durchaus nichts Krankhaftes; die Dura mater dagegen war stark geröthet, verdickt und mit Sehnenflecken besetzt, die Schädelknochen blutreich und die Tabula vitrea sehr porös, zugleich an der Innenfläche des Schädeldaches um den Angulus frontalis mit Osteophyten dicht besetzt; spitzige Knochenconcretionen lagen ebendaselbst in der Dura mater und eine Gruppe derselben ragte stachelig und frei gegen die Oberfläche des Gehirnes hervor. — Dass nicht die Urämie die Ursache der Eclampsie ist, wie man wohl angenommen hat, geht schon daraus hervor, dass sie unter allen anderen Umständen keine Eclampsie bedingt.

können, welche der durch Verdickung der Dura mater und Knochenauflagerung in der Sella turcica aus ihrem Sitz verdrängten, bald atrophirten, bald geschwellten *glandula pituitaria* den Aufruhr zuschrieben. Hatte die Epilepsie eine anderweitig peripherische Bedingung, in einer Ovariums- oder Uteringeschwulst, einem Ecchinococcusbalg oder dgl., so vermisste ich auch jene centrale Veranlassung. Sehr nahe kam ihr dagegen jener Fall, in welchem epileptische Krämpfe sich einer Otitis interna hinzugesellten. Ebenso möchten die Krampfanfälle, welche die Hypertrophie des Gehirns begleiten, weniger in dieser selbst als in seiner peripheren Beengung ihren Grund haben. Es reagirt das Hirn, wenn es sich nicht wohl fühlt in seiner Lade, und auch jene verhältnissmässig seltenen Fälle, in denen allgemeine Krämpfe bei Geschwülsten im Innern des Gehirns auftreten, würden sich schwerlich zeigen, wenn es frei sich ausdehnen könnte. — Unter solchen Umständen ist der günstige Einfluss der Compression der Carotiden bei manchen epileptischen und ähnlichen cerebralen Nervenaffectionen, während des Anfalls ausgeführt, weniger räthselhaft. Auch Romberg bestätigt ihn [1]). Das Hirn, mit der Abnahme des Blutzuflusses, sinkt in seine Lage zurück und gewinnt Ruhe.

Reizende Einwirkungen, leichte Hyperämien, partielle Entzündungs- und Erweichungsheerde geringeren Grades in der Gehirnmasse selbst und den Motilitätscentren insbesondere geben sich durch stossweise Erschütterungen, spastische Gelenkcontracturen, bald kurz und vorübergehend, bald anhaltend, endlich durch Muskel- und Gelenksteifigkeit in der Bewegungssphäre kund; sobald sie übrigens bedeutendere Blutstase oder Gewebszertrümmerung mit sich bringen, gesellen sich ihnen paralytische Erscheinungen bei. Diese sind überwiegend oder allein vorhanden, wenn ein apoplektischer Erguss, eine allmählig sich entwickelnde Geschwulst, ein Gehirnabscess, eine sklerotische Verdichtung der Marksubstanz mit Schwund der Nervenfasern in ihnen ihren Sitz haben. Die Paralyse ist um so weniger voll-

[1]) Lehrb. d. Nervenkrankheiten I, S. 782. 1855.

ständig, sogar mit erhöhter Tonicität und Muskelspannung verbunden, je peripherischer eine Geschwulst, ein Entzündungsknoten u. s. w. im Gehirn gelegen ist, und eine sich langsam entwickelnde, glatte, weiche Masse, welche auf die Oberfläche des Hirnes drückt und eine seichte, ebene Depression bewirkt, eine Hydatidencyste z. B., bedingt oft gar keine Symptome. Dagegen sind die Muskeln der entgegengesetzten Seite vollständig erschlafft, jede selbständige Haltung und combinatorische Bewegung aufgehoben, wenn die Hirnganglien, die Seh- und Streifenhügel in grösserer Ausdehnung betroffen sind.

Allgemeine epileptische Krämpfe werden von Geschwülsten, welche in den Centraltheilen des Gehirnes ihren Sitz haben, vorzüglich dann hervorgerufen, wenn sie sich rasch entwickeln und durch begleitende Congestion reizend auf das übrigens gesunde reactionsfähige Gehirn einwirken, oder wenn sie noch mechanischer als zackig rauhe Körper, verkreidete Tuberkelconcretionen, eine Zerrung der Fasern hervorrufen. Bald gehen auch diese Krämpfe reflectorisch von sensibeln Centren aus, z. B. den Hemisphären des kleinen Gehirnes, bald direct von motorischen Heerden, wie dem Streifenhügel. — Umschriebene, glatte, sich langsam und gleichmässig vergrössernde Knoten haben dagegen vorwaltend eine zunehmende Lähmung zur Folge.

Es weisen die Memorabilien der Chirurgie Fälle auf von fremden Körpern, die in das Gehirn eingedrungen, jahrelang getragen wurden, ohne sonderliche Zufälle zu erwecken. Meist sind es Kugeln, abgebrochene Messer und Degenklingen, welche im Gehirn stecken blieben und von Exsudat umgeben eingekapselt wurden. Sie geben indessen keinen Grund, auf diese Toleranz und Vernarbungsprocesse im Gehirn zu sehr zu rechnen. Convulsionen sind es übrigens, welche, auch wenn das Leben erhalten blieb, am häufigsten ihre Gegenwart verriethen.

Im Zusammenhange mit dem Vorstehenden erklärt es sich leicht, warum ein Druck auf eine mit den Hirnhöhlen communicirende Encephalocele einmal Convulsionen, in anderen Fällen Betäubung und Lähmung bewirkt; warum eine in die Schläfen-

gegend eingedrungene Kugel, welche die *a. meningea media* geöffnet, oder von der Augenhöhle, der Schläfe, dem Ohre her die *carotis interna* zerrissen und das Gehirn mit einem bedeutenden Blutextravasat umgeben hat, sofort Betäubung, Lähmung, Tod herbeiführe, während ein Knochensplitter, ohne Gefässverletzung bis in die Nähe der Hirnknoten getrieben, Convulsionen erzeugt. — Wir haben bereits erwähnt, wie durch ein und dieselbe Ursache, z. B. eine seitliche Geschwulst des Pons Varolii, die convulsivischen oder paralytischen Erscheinungen nicht bloss für Kopf und Extremitäten getrennt auf verschiedener Seite auftreten, sondern auch noch für die Kopfnerven unter sich geschieden und über beide Gesichtshälften vertheilt sein können. Wir fanden den Grund dafür theils in der verschiedenen Höhe ihres Ursprunges, theils in der oberen oder unteren Kreuzung der Nerven.

Wenn einzelne Nervenwurzeln nach ihrem Austritt aus dem Gehirn durch ein Exsudat, ein Aneurysma, eine syphilitische Ablagerung allein beeinträchtigt werden, so äussert sich die Störung nur in ihrer Bahn, aber zugleich in allen ihren Zweigen. Auch durch Fracturen an der Basis werden sie häufig direct betroffen, sei es durch die Fissur oder ein die Nervenstämme umgebendes Blutextravasat, daher Gesichtslähmung und Taubheit nach Fracturen des Felsenbeins (*n. facialis* und *acusticus*), Strabismus nach Fractur des Keilbeines (*n. abducens* oder *oculomotorius*), Zungenlähmung nach Fractur des Grundbeines (*n. hypoglossus*).

Wenn eine Geschwulst oder sonstige mechanische Schädlichkeit von der Schädelbasis aus gegen eine Hemisphäre drückt, und die Seh- und Streifenhügel, den Pedunculus u. s. w. verschiebt, so finden sich die darin verwickelten Kopfnerven auf derselben Seite, die Nervenstämme der Extremitäten aber auf der entgegengesetzten Körperhälfte beeinträchtigt.

So tief oft die Hirnaffectionen das Sensorium trüben und weithin auf die motorischen Bahnen übergreifen, so beschränkt ist im Allgemeinen ihr Einfluss auf die Sensibilität. Hyper-

ästhesie oder Anästhesie der Körpernerven oder Neuralgie in den Stämmen einzelner Gliedmaassen findet sich so äusserst selten mit ihnen verbunden, dass sie einer Schmerzerregung vom Gehirn aus fast unzugänglich erscheinen, wie denn auch die Verletzung der grösseren Masse des Gehirnes selbst schmerzlos ist. Auch Hemiplegie ist durchaus nicht immer mit Gefühllosigkeit gepaart, so dass die Wahrnehmung peripherischer Empfindung nur sehr beschränkten Hirnpartien zuzukommen scheint. Es spricht dieser Umstand sehr für den Ursprung der sensibeln Körpernerven ausserhalb des Grosshirns. Indess ist die „Aura" oder das Gefühl einer peripherisch aufsteigenden Nervenverstimmung, mag sie mit Epilepsie auftreten oder nicht, in den meisten Fällen eine solche excentrische Erscheinung centraler Empfindungsstörung. — Im Gegensatz zu den Körpernerven nehmen die Sinnesnerven häufiger Theil und auch Kopfschmerz ist ein fast constanter Begleiter — mit Ausnahme der im vorderen Hirnlappen sich entwickelnden Geschwülste. Andere neuralgische Zufälle sind selten, und unter diesen die Affection des Trigeminus als Kopfnerven am häufigsten. Geben sich Störungen in der sensibeln Sphäre kund, so tragen sie im Allgemeinen mehr den Charakter der Depression, Taubheit des Gefühls, Kriebeln oder vollständiger Anästhesie.

Flourens hat gestützt auf Experimente dem kleinen Gehirn die Beherrschung der Statik des Körpers zugeschrieben und pathologisch hat man deshalb folgende Erscheinungen auf ein Leiden des kleinen Gehirns bezogen: Schwanken des Körpers, wenn man die Augen schliesst, taumelnder Gang mit der Neigung bald nach vorn, bald nach hintenüber zu sinken, Pelzigsein der Hände und Füsse u. s. w. Ich selbst war geneigt, wenigstens die unwillkürliche Muskelstatik und den Sitz des Muskelgefühls in das kleine Gehirn zu verlegen, allein es findet sich durchaus keine Constanz der Erscheinungen, und so oft sie mit einem Leiden des Cerebellum zusammentrafen, lassen sie auch noch andere Deutungen zu (Hydrocephalus, Atrophia muscularis, Meningitis spinalis u. s. w.). — Ebenso unbegründet

ist die Beziehung, welche man dem kleinen Gehirn zum Sehvermögen zugeschrieben hat. Wenn ein Kranker auf beiden Augen amaurotisch und daneben von heftigen Kopfschmerzen gequält ist und bei der Autopsie findet sich ein Tuberkel in der einen Hemisphäre des kleinen Gehirnes, so ist es zwar verlockend die beiden Dinge von einander abhängig zu machen, zumal solche Fälle öfter vorgekommen sind; es ist aber auch bekannt, dass ein und mehrere Tuberkeln im kleinen Gehirn vorkommen können, ohne auch nur diese eine Paralyse des Sehnerven hervorzurufen; es ist ferner durchaus keine Verbindung des Sehnerven mit dem kleinen Gehirn anatomisch nachweisbar; es stammen endlich die Angaben aus einer Zeit, in welcher man weder eine Brightische Amaurose kannte, noch wie heutzutage die Mittel hatte, eine Erkrankung der Retina und Choroidea im Leben zu erkennen.

Für die willkürliche Thätigkeit des kleinen Gehirnes in motorischer Richtung lassen sich noch weniger Proben anführen, und die Anatomie weist ihm keinerlei Beziehung zur Bewegungssphäre zu. Die aus ihm hervorgehenden *crura ad medullam oblongatam* gehen in die hinteren sensitiven Rückenmarksstränge über, die anderen haben mit dem Rückenmark keine durch das Cerebellum führende nachweisbare Verbindung. Mit dieser Isolirung des kleinen Gehirnes stimmt es auch überein, dass Geschwülste, die seine Hemisphären zum Sitz haben und die Nachbartheile an der Basis n i c h t berühren, keine anderen Symptome als die der heftigsten Cephalalgie bedingen.

Das Gesicht.

Es vereinigt in sich vier Sinnesorgane und zerfällt demgemäss natürlich in vier Abtheilungen, die wir eine nach der anderen betrachten wollen.

1. Die Augenhöhle, *orbita*[1]).

Der leicht überhängende scharfkantige *arcus supraorbitalis* geht nach hinten in das gewölbte Dach oder *lacunar orbitae* über, welches vom horizontalen Theil des Stirnbeins und dem an diesen sich nach hinten anlegenden kleinen Flügel des Keilbeins gebildet wird. Es ist nach hinten abwärts geneigt und verschmälert sich von aussen nach innen. Die äussere Wand ist schräg gestellt in der Richtung von innen nach aussen. Sie besteht aus zweien durch eine Naht verbundenen Stücken und ist doppelt durchbrochen. Das hintere grössere Stück wird von der *superficies orbitalis alae magnae* gebildet, welche über sich zwischen *ala parva* und *ala magna* die *fissura orbitalis superior*, und längs ihrem unteren Rande, zwischen *ala magna* und *margo posterior maxillae*, die *fissura orbitalis inferior s. sphenomaxillaris* offen lässt. Die letztere verlängert sich längs der unteren Wand bis etwa 6 Linien hinter dem äusseren Orbitalrande und öffnet sich bis gegen die Schläfe. Das vordere Stück der äusseren Wand wird von der Orbitalfläche des Jochbeins gebildet, ist ebenfalls nach vorn und aussen gerichtet und 6—8 Linien tief.

[1]) Vergl. Taf. VII.

Es schliesst nach unten die *fissura inferior* ab. Die untere Fläche der *orbita*, das *planum orbitale*, ist eben und etwas abwärts geneigt, und wird von der oberen Wand der Kieferhöhle gebildet, der sich nach hinten und innen ein überhakendes Blättchen des Gaumenbeins anlegt. Der innere Rand ist gerade, der äussere auch hier sich bogenförmig nach hinten verjüngend. Die innere Wand ist gerade und nimmt an Höhe von vorn nach hinten ab. Sie wird gebildet durch das Thränenbein und die *lamina papyracea* des Siebbeins; doch nimmt das Stirnbein Theil daran, indem die innere Umbiegung seines Orbitaltheils etwa das obere Drittheil ausmacht. Der *arcus orbitalis* wird vervollständigt nach aussen durch den *arcus zygomatico-frontalis*, nach unten durch den leicht bogenförmigen *margo infraorbitalis* des Oberkiefers, der aufwärts in der *crista nasalis s. orbitalis* gegen die Nasenwand hin verläuft. Ebendaselbst verliert sich der obere Bogen.

Die Augenhöhle, indem sie sich vertieft, verengt sich und zwar besonders in ihrem hinteren Abschnitt. Die seitliche Verschmälerung geschieht ausschliesslich durch das Hereinrücken der äusseren Wand; die innere ist in gerader Richtung die tiefste und erreicht die abgestumpfte Spitze der Höhle, in welcher durch das *foramen opticum* der Sehnerv eintritt; sie stösst zugleich an die Seitenwand des Körpers des Keilbeins, steht durch die *fissura orbitalis superior* mit der Schädelhöhle in Verbindung, durch die *fissura sphenomaxillaris* mit der *fossa* gleichen Namens, welche wieder durch das *foramen sphenopalatinum* mit dem oberen Rachen und den Choanen communicirt.

Im vorderen inneren Winkel der Orbita bleibt zwischen der *crista nasalis* des aufsteigenden *processus nasalis* des Oberkiefers und der *crista lacrimalis ossis unguis* ein gegen die Nasenhöhle hin knöchern geschlossener *sulcus*, welcher nach aussen offen ist und den Eingang des Thränen-Nasenkanals bildet. In leichtem Bogen nach vorn und aussen steigt dieser hinter dem Orbitalrande bis zum unteren Nasengange herab. Er wird nach vorn vom aufsteigenden Theil des Unterkiefers, nach

aussen von der Innenwand des Antrums bis zum Planum orbitale hinauf, nach innen von der *concha inferior* und ihrem aufsteigenden *processus lacrimalis*, und einer vorspringenden Lamelle des Oberkieferfortsatzes bis zum Thränenbein knöchern geschlossen. Die Ausmündung des Thränenkanals befindet sich etwa zwei Querfinger breit hinter dem *septum narium membranaceum* an der äusseren Wand der Nasenhöhle unter *concha infima.*

Die knöcherne obere, innere, äussere Wand der Orbita ist von einer Fortsetzung der Dura mater ausgekleidet, welche durch *fissura orbitalis superior* sich herausstülpt. Am unteren Rande der *ala magna* geht sie in das Periost der äusseren Basis cranii über; nach vorn reicht sie bis zum *arcus supraorbitalis,* an den sie mit sehniger Falte sich anheftet. Auch an der inneren Wand der *Orbita* bemerkt man längs der Stirnbeinnaht ihre sehnige Anheftung. Das Planum und die Pars zygomatica haben ihr getrenntes Periost, welches auch in den Thränenkanal übergeht.

Der obere und hintere Umfang der Augenhöhle enthält ein dickes Polster von Fettzellgewebe, in welchem die Nerven und Gefässe verlaufen. Dieser Raum ist von der vorderen offenen Abtheilung vollkommen abgesperrt durch die *fascia bulbi s. capsula Tenoni.* Diese Kapsel nimmt in becherförmiger Vertiefung den Bulbus mit seinen Muskeln auf. Wenn man die Conjunctiva, die Ansätze der Muskeln hart am Bulbus trennt und hinter ihm den Sehnerven durchschneidet, so kann man das Auge vollkommen rein enucleiren, ohne die Orbita zu öffnen, eine Operation, die man auch am Lebenden versucht hat, die jedoch nur in seltenen Fällen anwendbar sein dürfte. Man findet alsdann den Grund der Höhle ringsum und in der Tiefe durch eine glatte, feuchte, fibröse Membran vollkommen abgeschlossen. Sie bildet gewissermaassen ein *acetabulum,* in welchem der Bulbus rotirt. Sie verdient auch noch in mehrfach anderer Beziehung chirurgische Aufmerksamkeit.

Die Fascia, welche als verdünnte Galea mit dem Stirnmuskel zum *arcus supraciliaris* zieht, ist dort durch lockeres Zell-

gewebe angeheftet und geht als sogenanntes *ligamentum tarsi* in die oberen Augenlider über, bildet eine Falte, welche unter dem Orbicularmuskel herabzieht und in der unteren Breite des Augenlids den Tarsalknorpel aufnimmt. Wieder unter dem Bogen der Augenhöhle angelangt und durch einzelne fibröse Stränge verstärkt, schlägt sich das hintere Blatt über den Bulbus zurück. Ebenso findet sich im unteren Augenlide eine fibröse faserknorpelig verstärkte Einlage, doch entspringt die untere Lamelle der *fascia bulbi* zugleich neu vom ganzen Umkreis des Margo infraorbitalis und geht straff ausgespannt, zugleich als Aponeurose den *m. obliquus inferior* überziehend, zum Bulbus über. Die sämmtlichen Augenmuskeln liegen ausserhalb und hinter dieser Kapsel, doch bildet sie zugleich Dupplicaturen, welche sie einhüllen. Nur die sehnigen Ansätze der Muskeln treten aus der Kapsel hervor und setzen sich vor und unter ihr, nur von lockerem Zellgewebe und der Conjunctiva bedeckt am Bulbus fest. Gerade über den Austrittsstellen der Muskelsehnen befinden sich die Verstärkungsbänder, welche zugleich die Kapsel an die Orbitalwand heften.

Hieraus geht hervor, dass wenn nur die Muskelsehnen bei der Schieloperation nahe am Bulbus durchschnitten sind, die Muskeln bis zu neuer Verwachsung nicht allein ihre Wirkung auf die Drehung des Auges und die Schiefstellung desselben verlieren, sondern auch sich niemals soweit zurückziehen können, dass sie sich ganz vom *bulbus* ablösten und atrophirten oder mit dem hinteren Segment Verwachsung eingingen, wodurch die Antagonisten das Uebergewicht erhielten und das Auge in entgegengesetzter Richtung fixiren würden. Es wird ferner der Bulbus ausschliesslich durch die Tonicität seiner Muskeln in seine Kapsel hereingezogen erhalten. Werden mehrfache Muskeln durchschnitten und weithin gelöst, so weicht er allmählig heraus und Exophthalmos ist die Folge. Aus diesen Gründen haben sich Böhm und neuerdings v. Graefe durchweg für die Tenotomie der Augenmuskeln entschieden und eine möglichst beschränkte Ablösung der Sehnen empfohlen.

Ein geeigneter Beleg, wie wenig der Bulbus in der Norm vorgeschoben werden kann, scheint mir der folgende: Wenn eine festgefrorene Orbita mit dem Bulbus der Länge nach durchsägt wird, so findet man den Sehnerven verkrümmt, verbogen — er ist scheinbar für den gefrorenen Raum zu lang geworden, und doch dehnt der Frost die Flüssigkeiten aus! Also weder die Gefrierung des hinteren umfänglichen Fettpolsters, noch die Ausdehnung des Bulbus selbst durch die Erstarrung seiner Flüssigkeiten hatten den Augapfel hervorgedrängt und den Sehnerven gestreckt. Dieser übrigens war wohl nur in Folge der ungleichen Gefrierung seiner Umgebung verschoben, und es geht hieraus hervor, dass er eine hinreichende Länge besitzt, um auch bei den stärksten Drehungen des Auges keinerlei Zerrung zu erleiden.

Die Falte, welche die Stirnfascie im oberen Augenlid bildet und ihre offene Ausbreitung gegen den hinteren Raum der Augenhöhle zu, machen es erklärlich, wie nach Contusionen Blutextravasate und Serosität sowohl von der Stirn her als hinter dem Auge weg in's Augenlid sich senken. Schwerer und daher in geringerem Grade gelangen sie hinter und neben der Kapsel her zum unteren Augenlide. Ausserdem ist die äussere Haut der Lider dünn und lose, nur durch lockeres fettloses Zellgewebe mit der unter ihr liegenden Muskelschicht verbunden, so dass oberflächliche Infiltrationen als Oedem, Eiter, Ecchymosen sich leicht unter ihr ausbreiten oder über dem Ciliarrande sie blasig erheben. Ist dagegen das subaponeurotische Zellgewebe der Sitz, so liegt die Beule mehr unter dem Orbitalbogen in der Augenlidfurche. Ist es Blutextravasat, so findet sich meistens auch eine Sugillation unter der Conjunctiva bulbi, und sind sie nicht selten mit einer Fractur des Stirnbeins, die sich längs dem Gewölbe der Augenhöhle fortsetzen kann, verbunden.

Wenn eine Wunde, eine Verbrennung, eine Ulceration bis auf die Uebergangs- und Ursprungsstellen der Fascia palpebralis von den Knochenrändern dringt, so verwächst die Narbe mit

dem Knochen und bleibt nicht allein vertieft, sondern kann durch Verkürzung und Unbeweglichkeit auch eine Verziehung der Augenlider, ein Ectropium, zur Folge haben.

Es kommt vor, dass die äussere Haut durch angeborene Anomalie im inneren oder äusseren Augenwinkel die Augenlidspalte klappenförmig verschliesst; ein Bildungsfehler, den v. Ammon, Sichel u. A. als *Epicanthus* beschrieben haben. Ist die Verschliessung der Augenlidspalte durch narbige Verwachsung ihrer Ränder im einen oder anderen Winkel bedingt, so bildet sie das *Ankyloblepharon*. Bisweilen ist die Augenlidspalte angeboren zu eng, zu kurz geschlitzt, so dass die Augen nur halb geöffnet werden können und die Hornhaut immer mehr oder weniger verhängt bleibt. Wollte man dieser Verunstaltung abhelfen, so müsste man wie bei der Stomatopoesis zunächst die äussere Haut spalten, dann die Conjunctiva unter ihr ablösen und sie nach Durchschneidung auf die äussere Haut umsäumen und namentlich die Winkel garniren; sonst würde man Gefahr laufen, dass die Ränder wieder verwachsen. Vielleicht genügt es einen Wundrand zu umsäumen.

Unter der Haut befindet sich von einer dünnen Bindegewebslamelle überzogen der *musculus orbicularis*, dessen äusseres stärkeres Stratum den Orbitalbogen umgiebt, dessen inneres, schwächeres beide Augenlider einnimmt. Im oberen Augenlid ist er meist nur in der inneren Hälfte entwickelt und verliert sich nach aussen in der Fascie. Es ist ein Hautmuskel, dessen mehr peripherische Bündel sich zum Theil an die Nasenwand festsetzen, dessen innere und tiefere sich zu einem mit der *fascia palpebrarum* verwachsenen, schmalen Sehnenstrange, dem *ligamentum palpebrale internum* am inneren Augenwinkel vereinigen. Ein ähnlicher *tendo intermedius* findet sich am äusseren Winkel in der *palpebra*, das *lig. palp. externum*, welches jedoch viel schwächer entwickelt ist. Das innere kann man durchfühlen und bisweilen zwischen zwei Grübchen ober- und unterhalb vorspringen sehen. Es verläuft von der *crista nasalis* quer gegen das rundliche Oehr der Augenlidspalte und ist für

die Lage des Thränensackes in operativer Hinsicht zu beachten.

Zu beiden Seiten von der Nasenwurzel gehen ein Paar Muskelbündel quer nach aussen ab und verlieren sich in der Haut unter den Brauen: sie haben die Bezeichnung als *corrugator supercilii* erhalten.

Ein ansehnlicher und für die Function der Augenlider wichtiger Muskel ist der *levator palpebrae superioris*. Er entspringt im hinteren Raum der Augenhöhle vor und über dem *foramen opticum* und geht gerade nach vorn über den Bulbus weg. Er liegt zunächst unter der oberen Fettschicht, durchbohrt die Tenon'sche Kapsel nicht, sondern folgt ihr in ihrer Falte zum oberen Augenlide, in breiter Aponeurose mit ihrem hinteren Blatt und dem Tarsalknorpel verwachsend. Während der Kreismuskel die Augenlider schliesst, werden sie durch den *levator* aufgeschlagen. Das untere nimmt keinen activen Theil an dieser Bewegung, sondern sinkt einfach herab, sowie die Contraction des Kreismuskels nachlässt, das obere dagegen wird durch die Action des *levator* heraufgezogen. Wenn die Thätigkeit dieses Muskels gelähmt ist, so sinkt das Augenlid herab und es entsteht die sogenannte Ptosis, das Augenlid sinkt aber tiefer als sein mittlerer Stand ist und muss man diess einer antagonistischen Contractur des Orbicularis zuschreiben, um so mehr als auch das untere Augenlid an der Seite der Ptosis höher gestellt ist, als auf der gesunden. Die Ptosis kommt bisweilen ganz isolirt vor. In einem Falle der Art, den ich untersuchte, schien sie ihren Grund zu haben in einer Verdickung und Schichtung der Dura mater an ihrer Eintrittsstelle in die *fissura orbitalis superior*. Der *levator* bekommt seine Innervation vom *n. oculomotorius* und zwar den oberflächlichsten Zweig, der an der Durchtrittsstelle des Nerven durch dieselbe Fissur von ihm sich ablöst. Der Orbicularmuskel wird von Temporalfäden des *n. facialis* innervirt. Bei Lähmung dieses Nerven kann das Auge nicht geschlossen werden, das untere Augenlid hängt herab, das obere ist verkürzt; das Supercilium kann nicht gerunzelt wer-

den und die Stirnhaut glättet ihre Falten, weil auch der Frontalis und der Corrugator dnrch die Lähmung des *n. facialis* ausser Kraft gesetzt sind.

Die Innenfläche der Augenlider ist von der schleimhautartigen *tunica conjunctiva* ausgekleidet. Sie ist hinter dem Tarsalknorpel innig verwachsen, über ihm dagegen beweglich, faltig, durch lockeres Zellgewebe gebunden. In der Tiefe der Augenlidfurche schlägt sie sich auf den Bulbus über und überzieht dessen vorderes freies Segment bis zum Rande der Cornea. Auf dieser verliert sie sich mit einem schmalen Randsaum, dessen Schrumpfung und Trübung das Gerotoxon, den *arcus senilis*, herbeiführen soll [1]). Nur ihr Epithelium setzt sich auch über den mittleren Umfang der Cornea fort.

Die Conjunctiva ist eine besonders in ihrer Palpebralauskleidung und Umschlagsfalte gefässreiche, einen dünnen klaren Mucus secernirende Membran. Pathologisch ist auch das Sklerotikalblatt bedeutender, blutreicher Gefässentwicklung fähig, welche sich bis mitten über die Cornea ausbreiten kann. Bisweilen tritt sie partiell in dichten Büscheln auf, welche convergirend in einem Punkte zusammenlaufen als sogenanntes *pterygium vasculosum.* In der blennorrhoischen Augenentzündung schwillt sie zu dicken rothen Wülsten an, welche wallförmig die getrübte oder ulcerirte Cornea umschliessen und bald ein reichlich purulentes Exsudat abscheiden. Durchsichtig ödematös geschwellt mit feiner Injectionsröthe bildet sie die Chemosis. In Folge einer chronischen mit Hypertrophie verbundenen Entzündung entsteht das Xerophthalmos. Ich habe einen solchen Fall untersucht, in dem Prof. Ried die röthlich gelbe, trockene, dicke Haut, die das Auge überwachsen, abgetragen hatte, und fand sie ausschliesslich aus einem mehrfach geschichteten, verhornten Epithelium und einem faserigen, gefässreichen Bindegewebsstratum zusammengesetzt. In der scrophulösen Conjunctivitis erhebt sich das Epithelium zu Phlyctänen oder zu grösseren von einem Gefässhof umgebenen Pusteln, welche, nachdem sie ge-

[1]) Gerlach, Gewebelehre S. 424.

platzt sind, kleine Geschwüre zurücklassen und auf der Cornea mit narbigen Flecken heilen oder Perforation veranlassen können. Es kommen auch bei übrigens gesundem Zustande kleine gestielte Hervorstülpungen, blasig, weich, dunkelroth, als Polypen der Conjunctiva palpebrarum vor. Jarjavay erwähnt eines solchen Falles und ich sah selbst einen anderen; in beiden Fällen am vorderen Saum des unteren Augenlides. Beim Schliessen des Auges tritt der Polyp zwischen die Augenlider und wird mehr oder weniger eingeschnürt, daher sein freies dickeres Ende hervorquillt und livid geröthet wird.

An der Umschlagsstelle der Conjunctiva zum Bulbus liegen zahlreiche, gelappte Subconjunctivaldrüsen [1]), welche bei manchen mehr subacuten Augenentzündungen körnig anschwellen, und wenn man das Augenlid umschlägt als sogenannter Papillarkörper hervortreten. Die *ophthalmia granulosa s. militaris* hat von ihnen den Namen bekommen. Sie können auch nach überstandener Entzündung als hypertrophische Körper, als sogenanntes *trachoma*, zurückbleiben.

An der Augenlidspalte überragen die Conjunctiva und die äussere Haut die Tarsalknorpel und bilden die breiten, glatten, falzförmig in einandergreifenden Ränder. Ihr äusserer Ciliarrand ist mit Wimpern besetzt und deren unter der Haut liegenden Bälgen und Talgdrüsen; längs ihrer inneren Kante öffnen sich die Meimbom'schen Drüsen. Die letzteren gehören zu den traubenförmigen Drüsen, liegen in Rinnen der Lidknorpel und durchbohren sie mit ihren Endsäckchen. Sie reichen bis über die Mitte der Augenlider hinaus und liegen lang gestreckt dicht nebeneinander. Die entzündliche Anschwellung einzelner Talgdrüsen bildet das sogenannte Hordeolum. Die Einwärtskehrung der Cilien, *trichiasis*, veranlasst beständige Reizung und Entzündung der Conjunctiva. Sie ist die Folge einer Schiefstellung ihrer Haarbälge und kehrt daher, auch wenn die Wimpern ausgezogen sind, in derselben falschen Richtung wieder. Die alten

[1]) Sappey, *Gaz. de Paris* 33, 34, 1853. W. Krause, Zeitschr. f. rat. Med. IV. S. 337. 1854.

arabischen Chirurgen traten in solchem Fall als Haarkräusler auf und suchten um eine Brennnadel die Wimpern nach aussen zu rollen. Die sicherste Operation besteht jedenfalls darin den ganzen Haarboden — d. h. den äussersten Streifen der Lidhaut — mit dem Messer abzutragen. Da sie indess entstellend ist und selten alle Cilien nach einwärts umgebeugt sind, so wird man dem wiederholten Ausziehen oder der isolirten Depilation durch medicamentöse Applicationen den Vorzug geben. Das ganze Augenlid durch Excision von Hautstücken und Vernarbung, wie beim Entropium, mehr nach aussen zu ziehen, kann deshalb nicht immer nützen, weil manche Cilien nicht bloss verbogen sind, sondern durch den Schleimhautrand des Augenlides hervorwachsen. — Die Meimbom'schen Drüsen sondern in der Norm ein dünnes fettiges Secret ab, wenn sie aber entzündet sind, wird es klebrig und gerinnt zu gelblichen Krusten. Diess ist bei manchen Personen habituell und als chronische Blepharadenitis oft schwer heilbar. In anderen Fällen, in Folge von Verstopfung ihres Ausführungsganges oder eines hypertrophischen Ernährungsprocesses schwillt eine einzelne Meibom'sche Drüse in ihrer blindsackigen Ausbreitung zu einer rundlichen glatten Geschwulst an, welche am unteren Augenlid, welches freier hängt, meist die Conjunctiva hervordrängt und als Knötchen in der Conjunctiva erscheint, am oberen Augenlid dagegen durch den Druck des Bulbus abgehalten, vorzüglich in der Drüsenpartie sich entwickelt, welche den Tarsalknorpel durchsetzt und frei unter der äusseren Haut und Muskel liegt. Hier könnte man dann leicht veranlasst sein, eine Balggeschwulst der Haut anzunehmen und sie von aussen zu exstirpiren, während sie doch der Conjunctiva angehören und von der inneren Seite durch Umschlagen des Augenlides leicht zugänglich sind. Ihr Inhalt ist meist halbflüssig und lässt sich leicht auf eine Incision ausdrücken. Diese heilt ohne weiteres Zuthun und es bleibt äusserlich keine Narbe, die man in der Haut des Augenlides wegen möglicher Verziehung immer zu vermeiden hat. Auch kann sich in dem lockeren Zellgewebe die einfachste

Wunde leicht tiefer entzünden. Der Tarsalknorpel giebt dem oberen Augenlide eine solche Stütze, dass es sich umgeklappt, von selbst offen erhält und man die ganze Conjunctiva bis zur Umschlagsstelle vor Augen hat. Diess ist für die Aufsuchung fremder Körper, die sich gern dahin verschieben, wie für die Anwendung der Aetzmittel wichtig, das Verfahren will indess geübt sein.

Fremde Körper, so lange sie lose zwischen den Falten der Augenlider und Conjunctiva sitzen, entfernt man gewöhnlich leicht, indem man sie nach dem inneren Augenwinkel hinbewegt, weil dieser flacher ist, als der äussere Augenwinkel, in dessen enge Conjunctivalfalte sie leicht nur tiefer zurückgleiten. Das beste Manöver ist, das Augenlid mit einem nassen Tuch gegen die Nase hin zu streichen, während man zugleich den Bulbus nach aussen rotiren lässt. Durch diese Doppelbewegung in entgegengesetzter Richtung wird der Körper am leichtesten gelöst und die Conjunctiva nach innen flach angespannt.

Die zwischen Bulbus und Augenlider sich ergiessende Thränenfeuchtigkeit und Conjunctivalabsonderung erhält die Oberflächen schlüpfrig, die Epithelien durchsichtig und verhindert ihre Verhornung, sie nützt zum Hinwegspülen von Staub, zur Verdünnung oder Auflösung scharfer, ätzender Substanzen; sie ist vielleicht durch die biconcave Linse, welche sie namentlich beim Zusammenkneifen der Augenlider vor der Cornea bildet, von einigem Einfluss auf die Refraction der Strahlen und scheint in dieser Beziehung den Kurzsichtigen, wie sich erwarten lässt, besonders zu Gute zu kommen. Trotz all dieser Eigenschaften verhindert indess die Thränenflüssigkeit so wenig, als die Absonderungen der Mundhöhle u. s. w., die Verwachsung der sich berührenden Flächen, sondern es wird diese allein durch die abscheidende Epithelialdecke verhütet. Ist diese an entsprechenden Stellen lückenhaft geworden durch Erosion und Verschwärung in Folge von Entzündungen oder traumatischen Ursachen, namentlich Verbrennung durch ungelöschten Kalk, oder unvorsichtige Anwendung cauterisirender Heilmittel (rother Prä-

cipitat u. dgl.), so tritt Verwachsung zwischen Augenlid und Bulbus ein in Form sarcomatöser Brücken und Membranen, die oft allen Mitteln widerstehen, das Auge entstellen, den Verschluss der Lider hindern und die Entzündung unterhalten, das sogenannte Symblepharon. In anderen Fällen tritt durch chronische Entzündung Aufwulstung der Conjunctiva, Retraction des Zellgewebes, Umstülpung des Augenlides — Ectropium ein. Es möchte auf die Unterhaltung dieser Entzündung die Beschaffenheit der Conjunctivalabsonderung und Thränenfeuchtigkeit nicht ohne Einfluss sein.

Die Augenlidränder sind nahe am inneren Augenwinkel, an der Grenze der Conjunctivalverbindung, eckig abgesetzt und vereinigen sich in einem bloss von der äusseren Haut gebildeten, kurz ausgeschweiften Bogen. Dieser Winkel umfasst den Thränensee und seine Ableitungsorgane. Den Grund des Thränenbeckens und eine Ausfüllung zugleich des inneren Winkels bildet die Caruncula lacrimalis und die *plica semilunaris*. Die erstere erscheint durchaus als Anhangsgebilde der äusseren Haut, vielleicht als ursprüngliche Einstülpung derselben, und besteht aus einer Gruppe von Haarbälgen mit zarten farblosen Härchen, welche von einer Anzahl der gewöhnlichen Hauttalgdrüsen umgeben sind. Sie ist ausserdem blutreich, in lockeres Zellgewebe eingebettet und zu Erkrankungen, die ganz denen der äusseren Haut analog sind, geeignet und vorzugsweise geneigt. Es ist der innere Augenwinkel nächst der Unterlippe vielleicht diejenige Stelle im Gesicht und am Körper, wo am häufigsten sich der Epithelialkrebs entwickelt. Gewöhnlich bekommt man die Kranken zwar erst zu sehen, wenn die Ulceration mehr oder weniger um sich gegriffen hat, doch scheint nicht selten gerade die Carunkel der Ausgangspunkt zu sein, wenn es nicht die äussere Haut selbst war. Ich erinnere mich an keinen Fall, in welchem das Cancroid, von der eigentlichen Conjunctiva ausgehend, das Augenlid durchbrochen hätte oder aus der Falte hervorgewachsen wäre. Auch aus der Litteratur ist mir nur die

einzige Beobachtung von Bruch [1]) bekannt, nach welcher eine mächtige Epithelialwucherung, den ganzen äusseren Umfang des Augapfels umfassend, von einer Excrescenz nahe dem Hornhautrande ausging. Dagegen beschreibt Prof. Ryba [2]) folgende Form von: „Dermoidgeschwülsten" der Conjunctiva bulbi: Es sind kleine, erbsen- bis bohnengrosse, meist ziemlich genau abgegränzte Verdickungen der Bindehaut, welche meist in der mittleren Zone liegen, am äusseren oder inneren Augenwinkel, jedoch nicht mit der Caruncula oder Conjunctivalfalte zusammenhängend, oder vom unteren Umfange ausgehen und sich bisweilen über die Hornhaut erstrecken. Sie haben warzenähnliche Form, sind meist mit Haaren bewachsen, bald fettreich, bald durch dichtes fibröses Gewebe mit der Sklerotica, mit der Hornhaut fest verwachsen. Sie haben vollkommen die Textur der anomalen Cutisbildung, mit Haarbälgen, Talgdrüsen, Epidermis, Panniculus. Ohne Zweifel, fügt er hinzu, sind sie stets angeboren und fortwachsende insuläre Ueberreste aus der Zeit des Embryo, da noch keine Augenlidfalten existiren, und der Augapfelüberzug, die Conjunctiva, noch ganz die Textur der übrigen Hautbedeckung des Körpers hat.

Am freien Rande der Augenlider nahe ihrer Einkerbung am inneren Winkel und an der Stelle, wo die Wimperhaare aufhören, befinden sich als dunkele Grübchen die Thränenpunkte. Sie verlaufen unter der Conjunctiva zum inneren Augenwinkel und münden in den Thränensack. Ihr Verlauf ist gestreckt bei geschlossenen Lidern, bogenförmig und geknickt, wenn die Lider aufgeschlagen sind. Ihre äussere Oeffnung ist ringförmig fibrös verdickt und verengt; doch lassen sie eine feine Drahtsonde durchdringen. An ihrer Einmündungsstelle in den Thränensack, auf dessen äusserem Umfange, soll sich eine Schleimhautfalte als Klappe befinden [?]. Der Thränensack selbst liegt hinter der *plica semilunaris* und *caruncula lacrimalis*, und erstreckt sich nach unten und innen hinter die Augenlid-

[1]) Arch. f. phys. Heilk. 1855, H. 1. S. 85.
[2]) Prag. Viert. Jahrschr. III, 53.

commissur und den Orbicularmuskel. Die Zwischensehne dieses Muskels, das *ligamentum palpebrale internum*, zieht quer über ihn hinweg und vermag ihn in gefülltem Zustande einzuspannen. Die Bündel des Orbicularmuskels gehen nicht bloss oberflächlich über ihn hinweg, sondern die tieferen setzen sich an den Thränensack und dessen blindsackiges Ende selbst fest. Ausserdem entspringen besondere kurze Bündel vom *processus nasalis* und heften sich von oben und unten her an den Thränensack und das Ligamentum palpebrale; einzelne Fascikel gehen nach dem Verlauf der Thränenkanäle ab und begleiten diese von aussen. Diese dem Orbicularmuskel nur juxtaponirten Bündel, welche den Thränensack von vorn und oben comprimiren und ihn heraufgezogen halten, sind es wahrscheinlich, welche Howard [1]) gemeint hat, als er einen besonderen Muskel unter der Bezeichnung *tendo oculi muscle* angab; man könnte indess seine Beschreibung ebenso gut auf den Horner'schen Muskel beziehen, zumal auch dieser Muskel von manchen Autoren [2]) als Dependenz des *orbicularis* betrachtet wird. Er ist indess ein seinem Verlauf und seiner Lage nach, wie durch seine Function vom *orbicularis* völlig unabhängiger Muskel. Der Horner'sche Muskel ist durch lockeres Fettzellgewebe und die vom inneren Umfange des *margo orbitalis* entspringende *fascia orbitae*, welche nach hinten in die Tenon'sche Kapsel übergeht, vollständig von der über dieser Fascie liegenden Kreismuskelschicht geschieden. Er verläuft in der Richtung von hinten nach vorn, indem er die Aussenwand des Sackes umgiebt; er entspringt von der inneren Orbitalwand und der *crista lacrimalis ossis unguis*, liegt unterhalb der Sehne des *m. obliquus superior*, nach inwendig und vor dem Ansatze des *m. rectus internus*, hart am Knochen, vom Orbitalblatt der Fascie als dichter Aponeurose überzogen. Nach vorn verschmilzt er mit dieser zu einer breiten Sehne, welche mit der unteren Fläche des *ligam. palp. int.* und dem *proc. nasalis* verwächst. Längs seinem unteren Rande geht die

[1]) *Anatomy, physiol. and pathol. of the eye. London* 1850.
[2]) Jarjavay, *Trait. d'anat. chir. Paris* 1852, *I*, p. 508.

Aponeurose auf den *musc. obliquus inferior* über, dessen Ursprung dicht unter dem Thränensack am Eingange des Thränenkanals, vom Innenrande des Planum orbitale statthat. Der Horner'sche Muskel soll vom *n. facialis* innervirt sein; jedenfalls wird durch seine Zusammenziehung der Thränensack seitlich gegen die innere Knochenwand comprimirt. Ausserdem gehen schmale Muskelstreifen von ihm längs der hinteren Fläche der Thränenkanälchen unter der Conjunctiva fort, am fibrösen Ringe verwachsend.

Der Thränensack selbst ist von einer mit der Periorbita zusammenhängenden fibrösen Kapsel umgeben. Sein Umfang und seine Form möchten in gefülltem Zustande etwa einem Kirschkern entsprechen. Sie lassen sich anatomisch schwer bestimmen, weil sie durch Druck und Zerrung bei der Präparation leiden. Legt man ihn frei von obenher, indem man die Orbicularbündel von ihm abtrennt, so scheint er eine Ausstülpung wie eine phrygische Mütze zu haben und die Thränenkanälchen treten tiefer abwärts ein; präparirt man dagegen von unten her, während man das obere Augenlid unversehrt lässt, so erscheint er im Gegentheil abgeplattet und die Thränenkanälchen münden auf seiner Höhe am Rande ein.

Der Thränensack ruht über dem Eingange des Thränennasenkanals und wird selbst nach innen von dem beschriebenen knöchernen Halbkanal umgeben. Er setzt sich fort in den häutigen Thränenkanal, der lose angeheftet als ziemlich dicker Schlauch im *canalis nasalis* gelegen ist und im *meatus narium inferior* ausmündet. Die Innenwand dieses Schlauchapparates ist von Schleimhaut ausgekleidet, die besonders im aufgelockerten Zustande und an den Uebergangsstellen Falten wirft; so am Eingange des Kanals eine ringförmige Wulstung durch den Druck des Inhaltes im Thränensack, desgleichen eine ringförmige Hervorstülpung an der Ausmündungsstelle, wo die Schleimhaut auf die Concha sich zurückschlägt. Aufgeschnitten bilden sie seitliche Klappen und sind auch als solche beschrieben. Ihre Verdickung, Ulceration und Verwachsung giebt zur Stenose, An-

schwellung des Thränensackes und Epiphora Anlass. Es kommt indessen auch strangförmige Obliteration des Thränenkanals in seiner ganzen Länge vor. Wenn es wahr ist, dass man häufig zugleich den Thränensack geschwürig durchbrochen und eine Thränenfistel mit der Stenose des Kanals verbunden findet, so darf man doch die letztere nur als eine Complication, nicht als die Ursache der Fistel ansehen. Diese hat allein ihren Grund in der Entzündung und Ulceration des Thränensackes selbst (*dacryocystitis*) und derselbe Process ist es, welcher die Obliteration im Thränenkanal bedingte. Auch findet man die Thränenfistel ebenso häufig ohne alle Verengerung des Thränenschlauches als mit derselben [1]). Hieraus ergiebt sich die Grundlosigkeit jener Theorie, nach welcher die Unterhaltung der Fistel und Eiterung in der Zurückhaltung der Thränen zu suchen wäre, und die Unrichtigkeit des meist auch fruchtlosen Verfahrens ihr durch mechanische Erweiterungsmittel oder neue Abzugswege zu begegnen. Es bildet sich in Folge der Perforation des Thränensackes im unteren Augenlide ein Abscess, der nach aussen durchbricht. Wenn nach dieser Entleerung der Thränensack nicht verdickt, infiltrirt und verwachsen ist, sondern collabiren und die innere Oeffnung sich schliessen kann, so heilt auch die Fistel schnell ohne alles weitere Zuthun. Wird

[1]) Barnier zeigte in der *soc. anat.* 1854 ein Präparat vor, in welchem nach *ozaena syphilitica* der Thränennasenkanal vollständig obliterirt und doch keine Thränenfistel vorhanden war. Die Kranke war an der Cholera gestorben. — In einer Leiche, die Jarjavay untersuchte, bestand auf der linken Seite eine Verengerung am Uebergange des Thränensackes zum Thränenkanal. Sie war bedingt durch eine ringförmige Klappe, eine Art Diaphragma, welches nur eine sehr feine Oeffnung in seiner Mitte hatte. Der Thränensack war weder ausgedehnt, noch bestand eine Fistel. Dagegen in einem anderen Falle bestand eine Geschwulst, und konnte man durch Druck auf den Thränensack eine schleimig-eitrige Flüssigkeit aus dem unteren Thränenkanälchen austreiben, und doch fand sich hier eine weitere Oeffnung in der Klappe als im vorigen Falle. Die Schleimhaut des Thränensackes war chronisch und tief entzündet (*Anat. chir. I*, S. 509). Derartige Beispiele liessen sich leicht vermehren. Auch braucht man Chirurgen, die es versucht haben, nur daran zu erinnern, wie leicht in den meisten Fällen von Thränensackgeschwulst und Fisteln sich die Thränenwege von der Nase aus katheterisiren und ausspritzen lassen, oder wie leicht nach Eröffnung des Thränensackes die Sonde den Nasenkanal passirt.

dagegen die innere Oeffnung durch Infiltration, Ausstülpung der Schleimhaut, durch narbige Verwachsung unter der Haut in der Umgebung der Fistel offen erhalten, so wird man von grossem Glück sagen können, wenn man durch reizende Injectionen u. dgl. ein aus Granulationen entstandenes neues Stück als *obturator* einsetzt.

Es scheint nach dem gegebenen anatomischen Verhältniss das einzig rationelle Verfahren, die Entzündung, Eiterung, Infiltration des Sackes zunächst durch geeignete Mittel zu vertheilen, dann die Haut durch die Fistel zu spalten, ringsum abzulösen und nach der Vereinigung durch Schliessen der Augenlider zu verziehen. Die Hauptsache wird immer sein, alle Adhäsionen mit dem Sack zu trennen, damit er sich zurückziehen und die Durchlöcherung einfallen könne. Die in neuerer Zeit wieder aufgenommene Spaltung und Cauterisation des Thränensackes durch das Glüheisen oder Aetzmittel wirkt allerdings sicher, aber zerstörend. Will man direct auf die Innenfläche des Thränensackes wirken, so ist die Einspritzung des unteren Thränenkanälchens eine sehr subtile und unvollkommene Operation; viel leichter ausführbar — bei einiger Uebung — ist die Injection des Thränenkanals durch den Katheterismus von der Nasenhöhle aus, und lässt sich zugleich ein viel stärkerer Flüssigkeitsstrahl hindurchtreiben. Man sieht ihn fontainenartig aus den Puncta lacrimalia hervorspritzen und kann sich zugleich überzeugen, ob Strictur da ist oder nicht. Will man den Thränensack öffnen oder den Thränenkanal von oben sondiren, so erinnere man sich, dass seine freie Wand nach aussen und hinten gerichtet ist. Den Sack sicher zu treffen, setze man die Spitze des schmalen Bistouri's in den Winkel zwischen dem *ligamentum palpebrale* und der gleichfalls fühlbaren *crista nasalis* perpendiculär gestellt und die Schneide nach aussen gerichtet, auf das untere Augenlid ein, so dass das Heft quer auf dem *angulus nasociliaris* ruht. Stellt man die Klinge schräg statt transversal, so fängt sie sich auf der *crista*, stellt man sie schief vorübergeneigt, so möchte sie nach dem Planum orbitae abweichen.

Der *sulcus lacrimalis,* in welchem man entlang fährt, steigt fast gerade nach abwärts und dieser Richtung muss die Klinge folgen; erst der eigentliche knöcherne Nasenkanal nimmt die Richtung leicht nach vorn und aussen gebogen, er ist nach Malgaigne zwölf Millimeter lang, und sind die nach Dupuytren's Angabe gearbeiteten Kanülen und Bleinägel um 4 Millim. zu lang, so dass sie wohl auf die Dauer den harten Gaumen perforirt haben sollen.

Wie wenig reizend die Zurückhaltung der Thränenflüssigkeit und die einfache Ausdehnung der Kanäle auf die Wandungen einwirkt, deren normales Befeuchtungsmittel sie ja sind, ergiebt der folgende von Jarjavay [1]) beobachtete, seltene Fall: Ein Mann war durch das obere Augenlid in den Nasenwinkel hinein von einem die Commissur der Augenlider durchschneidenden Dolchstich getroffen. Nachdem die Vernarbung eingetreten, bildete sich eine schräg ovale Geschwulst unter der Haut des Lides aus, welche auf Druck einen Strahl klarer Flüssigkeit entleerte. Auf ihrer vorderen Spitze befand sich der Thränenpunkt. Einige Zeit nachdem sie ausgedrückt war, füllte sie sich wieder. Die Obliteration, welche in diesem Falle durch Trennung und narbige Verwachsung des Thränenkanälchens bedingt war, kann auch durch Einkeilung eines Thränensteins geschehen. Desmarres in seiner Augenheilkunde erwähnt eines solchen Falles, den er durch Excision heilte. Mitunter bleiben fremde Körper in den Thränenpunkten stecken, so dass das Auge, ohne irgend sonst afficirt zu sein, immer von Thränen überläuft und das Gesicht verdunkelt wird. Ich selbst habe Kohlenstäubchen, welche schon mehrere Tage diese Zufälle veranlasst hatten, mit der Nadel entfernt, worauf das Sehen wieder klar wurde. Auch kleine Vegetationen hat man aus den Thränenkanälchen hervorsprossen und Epiphora veranlassen sehen.

Wo Epiphora besteht, wirken wahrscheinlich noch andere Umstände mit, als die einfache Verschliessung der Thränenkanälchen oder ein Ectropium oder sonstige mechanische Ursachen.

[1]) *Arch. d'ophthalmologie, Août* 1854 und *Gaz. méd. de P. No.* 15, 1855.

Es muss eine entweder individuell reichliche Secretion stattfinden oder sie muss durch irgend reizende Umstände vermehrt sein. Für ersteres spricht die sehr verschiedene Grösse der Thränendrüse, für letzteres lassen sich oft hinreichende Momente nachweisen. Für gewöhnlich und bei den meisten Personen ist die Thränenabsonderung unbedeutend. Man sieht daher einer Verödung des Thränensackes durch Operation oder nach Excision der inneren Augenlidhälfte wegen Krebsgeschwürs u. dgl. kein Thränenträufeln entstehen. In diesen Fällen ein Offenbleiben oder eine Herstellung von Abzugskanälen anzunehmen, ist anatomisch nicht nachgewiesen und wegen des ausbleibenden Thränenträufelns nicht gerade nothwendig.

Durch welchen Mechanismus die Aufnahme der Thränen in die Thränenpunkte und ihre Fortleitung in den Thränensack geschieht, ist nicht recht klar. Der äussere Luftdruck kann es nicht sein, weil dieser nicht allein auf ihre Mündung, sondern auch auf ihre ganze Oberfläche wirkt, und sie eher einfallen macht, als offen erhält. Vielleicht werden sie durch die sie umgebenden Muskelfasern gleich Kapillarröhrchen geöffnet erhalten, namentlich wenn sie beim Schliessen der Augen gestreckt werden und dadurch die Knickung, die sie bei ruhiger Lage bilden, aufgehoben wird. Das Zurückfliessen aus dem Thränensack wird durch das eigene Gewicht, die Richtung des Nasenkanals und dessen weitere Mündung verhindert. Nur bei starker Expiration, wenn die Luft zugleich gehalten und in den Nasenkanal hinaufgetrieben wird — beim Ausschnauben u. s. w. — entleert sich der Thränenkanal durch die Thränenkanälchen. Der Thränensack wird nicht durch die ihn umgebende fibröse Haut aufgespannt; eher könnte diess durch die Bündel des Palpebralmuskels geschehen; jedenfalls ist er nur so weit ausgedehnt, als er Thränen enthält, und in dem Maasse, als diese abfliessen, füllt er sich wieder. Die Entleerung wird durch Muskeldruck, zumal beim Zusammenkneifen der Augenlider gefördert. Eine einfache hydropische Ausdehnung des Thränensackes durch Stenose und Ansammlung der Thränen

kommt so äusserst selten vor, dass man hierin einen Beweis für den Satz sehen möchte: die Füllung werde wesentlich durch den Abfluss bedingt und überschreite daher ein gewisses Maass nicht leicht. — Findet Obliteration der Thränenwege statt, so geben die Kranken auf Befragen meist Trockenheit des entsprechenden Nasenganges an.

Die Thränendrüse selbst liegt im hinteren Raum der Orbita, doch ziemlich nach vorn, in einer Grube des Stirnbeins hinter dem oberen äusseren Augenwinkel. Sie ist durch die vor und unter ihr vom oberen Augenlid sich zurückschlagende *fascia bulbi* vom vorderen Orbitalraum abgeschlossen. Sie umgiebt den vorderen äusseren Umfang des Bulbus über der Kapsel, hat ein körnig lappiges Gefüge und ist oft in mehrere Abtheilungen gespalten. Ihre kurzen Ausführungsgänge öffnen sich in der Umschlagsfalte der unteren Conjunctiva hinter dem Bulbus und im äusseren Winkel. — Wenn Geschwülste sich in der Orbita entwickeln und vorzüglich nach oben den hinteren Raum ausfüllen, so drängen sie die Thränendrüse hervor, und liegt sie unter dem *arcus supraciliaris* als weiche, mandelförmige Erhöhung im oberen Augenlide, oft für sich verschiebbar auf der übrigen die Orbita ausfüllenden Geschwulstmasse. Sie kann aber auch selbst zu Geschwülsten Anlass geben, welche ihrer Lage gemäss zunächst im hinteren Orbitalraum sich ausbreiten, ehe sie die aponeurotische Scheidewand hervordrängen und über und unter dem Augenlide zum Vorschein kommen. Auf solchen Geschwülsten fehlt die gipfelnde Thränendrüse. Ihre Hypertrophie ist als eine angeborene zuerst von Gluge [1]) beschrieben, seitdem mehrfach als aquirirte Form [2]). Ich selbst habe sie einmal mit sehr wohlerhaltener acinöser Entfaltung gesehen, dagegen war sie in einem zweiten Falle zu einem weitmaschig fibrösen Strickwerk entartet, welches nur noch wenig Spuren von Drüsentextur an sich trug.

Eine andere seltene, doch wahrscheinlich der Thränendrüse

[1]) *Annales d'oculist.* 1850, *Gaz. d. hôp. No.* 70, 1850.
[2]) *Gaz. d. hôp. No.* 130, 1851.

gleichfalls angehörige und in ihrer Entwicklung höchst einfache Geschwulstform ist das sogenannte Dacryops, die Thränengeschwulst. Man versteht darunter eine mit mehr oder minder klarer Flüssigkeit gefüllte Cystengeschwulst des oberen Augenlides. Sie beginnt im oberen äusseren Winkel und senkt sich von hier in's Augenlid herab. Dieser Zusammenhang lässt darauf schliessen, dass es eine durch seröse Ausschwitzung oder einfach durch Zurückhaltung der Thränen hydropisch ausgedehnte Thränendrüse oder einzelner von ihr abgeschnürter Lappen sei. Sie verhält sich insofern ganz der Ranula analog, welche die gleiche Erkrankung in der Sublingualdrüse vorstellt.

Durch Entzündung der Thränendrüse, Verwachsung mit dem Augenlid, Abscedirung und Durchbohrung kann es zur Thränendrüsenfistel kommen. Auch hier können Excision der äusseren Mündung, Injectionen, Verschliessung u. s. w. keinen Erfolg haben, so lange der absondernde Drüsentheil mit der Hautfistel verwachsen und das Secret in diese abgeleitet bleibt.

Im hinteren Orbitalraum verläuft, gewissermaassen als Axe desselben, der Sehnerv. Die Capsula Tenoni umfängt ihn vor seinem Eintritt in den Bulbus und verschmilzt mit seiner der Dura mater angehörigen Nervenscheide. Zum Theil von dieser und dem nächsten Umkreise des *for. opticum* entspringen die vier geraden Augenmuskeln. Sie bleiben im hinteren Umfange durch Fettpolster vom Bulbus getrennt und berühren ihn erst an seinem grössten Querdurchschnitt, überschreiten diesen und heften sich, mit ihrer Sehne die *capsula Tenoni* durchbohrend und oft durch besondere Zügel an den Orbitalrand geheftet, in aponeurotischer Ausbreitung am vorderen Segment des Bulbus fest, wenige Linien hinter dem Rande der Cornea, nur von der Conjunctiva und ihrem Zellgewebe bedeckt. Der obere und untere *m. rectus* drehen den Bulbus um seine Queraxe gerade nach auf- und abwärts, die beiden seitlichen um seine senkrechte Axe nach aussen oder nach innen. Ob diese Muskeln bei gleichzeitigem Zusammenwirken den Bulbus gegen die

Tenon'sche Kapsel andrücken, und ob diese Thätigkeit ein mit der Accommodation zusammenhängender physiologischer Act ist, muss dahin gestellt bleiben. Als unrichtig darf man es ansehen, dass sie bei gleichzeitiger Contraction ihn vorschieben sollten, und der Druck, den sie etwa auf den Aequator des Bulbus ausüben könnten — ein vierfacher Eindruck — findet sich durch das Freibleiben des hinteren Umfanges des Bulbus und die Entfernung der Muskelursprünge selbst vermieden; ihm möchte ausserdem durch die Zügel, welche die Muskeln an die Orbita befestigen, vorgebeugt sein.

Der *m. rectus externus* hat in dem *nervus abducens* seine eigene Innervation; die anderen drei werden vom *n. oculomotorius* innervirt. Die Lähmung oder die Contractur des einen oder anderen dieser Muskeln ist die Ursache des Schielens. Die Richtung ist einfach nach aussen, wenn der *n. oculomotorius* gelähmt ist und einfach nach innen, wenn der *abducens* nicht fungirt; sie kann aber complicirt werden, wenn nicht alle drei Muskelzweige des *n. oculomotorius* in Krampf oder Lähmung versetzt sind, indem z. B. bei spastischer Zusammenziehung des inneren und oberen geraden Augenmuskels das Auge nach oben und innen gerollt, bei Lähmung des inneren und unteren *rectus* dagegen nach aussen und oben verzogen wird. Selten wird dagegen der *rectus externus* mit einem der anderen geraden Augenmuskeln ein gemeinsames Schielen bewirken. Die gestörte Synergie der Augenbewegungen ist die Ursache des Doppeltsehens, welches namentlich bei beginnendem Schielen sich fühlbar macht. Später beachten die Kranken die Bilder des abweichenden Auges nicht mehr, entwöhnen sich mit ihm zu sehen. Die Unterscheidung zwischen krampfhaftem Schielen (*strabismus*) und paralytischem Schielen (*luscitas*) ist nur durch optische Kunstgriffe möglich.

Von den beiden schiefen Augenmuskeln haben wir den Ursprung des *m. obliquus inferior* vom vorderen inneren Augenwinkel bereits angegeben. Er begiebt sich nach hinten und aussen und heftet sich an die untere Fläche des hinteren Seg-

mentes des Bulbus. Er dreht um eine schiefe Axe das hintere Segment des Bulbus nach abwärts und innen und hebt dadurch das vordere mit der Pupille nach aufwärts und aussen. Der *m. obliquus superior* verläuft über dem inneren geraden Muskel längs der Orbitalwand; seine Sehne läuft durch einen faserknorpeligen Ring, welcher an der *spina trochlearis* des Stirnbeins befestigt ist, wendet sich sodann nach aussen und hinten und breitet sich aus über der oberen Fläche des hinteren Segmentes des Bulbus. Er dreht um eine ähnliche schiefe Axe wie sein Gespann das hintere Segment herauf und einwärts und stellt dadurch das vordere mit der Pupille nach abwärts und aussen. Die schiefe Axe, um welche beide Muskeln wirken, verläuft von hinten und innen nach vorn und aussen, ist aber nicht die gerade Diagonale, sondern für den oberen Muskel nach vorn abwärts geneigt, für den unteren nach vorn aufsteigend.

Die Thätigkeit der schiefen Augenmuskeln tritt vorzüglich beim Neigen des Kopfes auf die eine oder andere Seite ein. Würde das Auge dieser Drehung folgen, so würden die Strahlen in dem geneigten Auge eine andere, höhere Netzhautstelle treffen, als in dem heraufbewegten. Doppeltsehen und Schiefstellung der Bilder würde die Folge sein. Indem aber bei der Neigung des Kopfes die *mm. obliqui* eingreifen und zwar synergisch der *superior* auf der gesenkten, der *inferior* auf der gehobenen Seite, bleiben die Augen in ihrer geraden Stellung oder vielmehr bei der Drehung, die der Kopf ausführt, bewegen sie sich scheinbar in entgegengesetztem Sinne. Hierdurch wird eine kreisförmig geschehende Platzveränderung des Bildes auf der Netzhaut vermieden. Diese tritt wirklich ein, wenn der eine oder andere Obliquus gelähmt ist. Wenn der Kranke den Kopf auf die Seite neigt und den nämlichen Gegenstand in's Auge fasst, so bleibt das Auge nicht in der horizontalen Stellung fixirt, scheint aber unbeweglich, weil es der Bewegung des Kopfes folgt, und Doppelt- und Schiefsehen ist die Folge [1]).

[1]) Ich habe mich darauf beschränkt diese Ansicht über die Wirkungsweise der *obliqui* rein aus dem Sachverhältniss zu entwickeln, und daneben die noch

Die Thätigkeit der schiefen Augenmuskeln ist eine wie unwillkürlich unbewusste. Ob ihnen neben dieser automatischen, einer Mitbewegung entsprechenden Thätigkeit noch eine andere davon unabhängige zukommt, lässt sich desshalb schwer bestimmen, weil die übrigen ihnen etwa zuzuschreibenden Stellungen des Auges auch durch die Diagonalwirkung zweier *recti* erzielt werden können, doch ist vielleicht nicht mit Unrecht dem einen der *obliqui* der Name des *patheticus* zuertheilt. Der *m. obliquus sup.* hat seinen eigenthümlichen Nerven in dem *n. trochlearis*, der *m. obliquus inf.* bekommt seine Innervation vom *n. oculomotorius*. Wenn nun der letztere gelähmt ist in allen seinen Zweigen, so vermag der Kranke dennoch willkürlich das Auge zu senken und etwas nach aussen schielend den Gegenstand zu fixiren, ebenso nach oben zu sehen, wenn der *rectus superior* gelähmt ist, und zwar auch hier mit Abweichung nach aussen. Unter diesen Umständen vertreten die *obliqui* den einen oder anderen geraden Augenmuskel, und ihre Action ist eine bewusstwillkürliche.

Ueber der Trochlea befindet sich unter der Sehne des Obliquus internus ein kleiner Schleimbeutel oder die Sehne selbst ist von einer Synovialscheide umgeben. Diese kann hydropisch ausgedehnt werden und bildet dann eine über dem *lig. palp. int.* zum Vorschein kommende, rundlich umschriebene Geschwulst.

Die Arterien der Augenhöhle sind die Verzweigungen der Ophthalmica. Sie versorgt die Supraorbitalgegend, die Stirn; mit der *a. angularis* und *temporalis* anastomosirend, die Augen-

jetzt bestehenden, so sehr verschiedenen Ansichten der Autoren über die Function dieser Muskeln nicht weiter angeführt. Unsere besten Ophthalmologen übrigens — Ruete, Arlt, v. Graefe u. A. — haben in der Hauptsache dieselbe Meinung ausgesprochen. Die Angabe, dass der Bulbus bei der seitlichen Neigung des Kopfes sich wirklich bewege, scheint eine theoretische Illusion gewesen zu sein. In der That es rollt bei dieser Bewegung die Orbita um den Bulbus, er selbst bleibt fixirt. Ebenso wird bei der Neigung vorüber und der horizontalen Seitendrehung das Auge durch die vier Recti in seiner Stellung erhalten. Sobald diese lebendigen Kräfte die Thätigkeit einstellen, macht der Bulbus jede Bewegung des Kopfes mit, denn so leicht rotirbar er ist, befindet er sich doch keineswegs frei wie in einer Hohlkugel schwebend.

lider, die Thränendrüse und den Bulbus. Ihre grösseren Verzweigungen können zum *aneurysma per anastomosin* sich entwickeln und ist ein solches sogar im Inneren der Orbita beobachtet. In der Haut der Augenlider bilden sie eine dichte netzförmige Injection, welche besonders im inneren Winkel durch vielfache Zuströmungen einen häufigen Sitz der Telangiectasie abgeben. Diese liegt hier öfter auch unter der Haut und bietet ihrer Entfernung ohne Entstellung, und wenn sie tief dringt ohne Nachblutung, oft erhebliche Schwierigkeit. Bei einem Manne von 50 Jahren hatte sich eine pulsatile Geschwulst tief in der Orbita entwickelt, und wurde mit Erfolg die *carotis communis* unterbunden [1]. In diesem Falle war sie spontan aufgetreten und kann ein *aneurysma* der Ophthalmica selbst gewesen sein; allein die Arterie ist auch traumatischer Einwirkung zugänglich und der Stamm der Carotis interna liegt ihrem Eintritt in das *for. opticum* an; es kann daher durch in die Orbita eindringende Instrumente eine wichtige Arterienverletzung, Blutung und Aneurysma spurium erfolgen. Im Winter 185⁴/₅ sah ich auf Nélatons Klinik einen Kranken, dem die eiserne Spitze eines Regenschirms tief in den inneren Winkel des linken Auges gedrungen war. Die Wunde heilte, allein bald trat eine pulsirende Geschwulst und Exophthalmos derselben Seite ein. Der Kranke starb nach wenig Wochen plötzlich. Bei der Section fand sich, dass der Stift schräg nach hinten das Siebbein durchbrochen und neben der Sella turcica die rechte Carotis interna eingerissen hatte. Von hier aus war das Blut durch den Bruchkanal in die linke Orbita gedrungen; endlich hatte eine Hämorrhagie in die Schädelhöhle den Tod herbeigeführt.

Bei der Exstirpation des Auges zieht sich die locker gelegene Arterie rasch zusammen und bedarf in der Regel keiner Unterbindung.

Die Hauptvene der Orbita, die *v. ophthalmica sup.*, verläuft längs dem inneren Umfange derselben, nimmt die benachbarten Hautvenen auf, anastomosirt mit der *v. facialis anterior* und

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 138, 1852.

ergiesst sich, durch die *fissura orbitalis* hindurchtretend, in den *Sinus cavernosus*, giebt indess einen communicirenden Zweig zur *vena ophth. inf.*, welche vom unteren und äusseren Umfange das Blut aufnimmt, mit jener wie mit der oberflächlichen Temporalvene anastomosirt und sich durch die Fissura sphenomaxillaris zum hinteren Venenplexus begiebt. In Bezug auf örtliche Blutentziehungen gilt hier das Nämliche, was wir bei Gelegenheit des Kopftheils erwähnten: überall ein gefülltes Venenbette, das nur die Saugkraft zu erreichen braucht, gleichgültig von welcher Stelle. Man wird aber nicht übersehen, dass wenn die Blutentziehung unterbrochen wird, sich die vollgesogenen Venen durch ein rasch erfolgendes Oedem erleichtern.

Die Nerven [1]) der Orbita sind überaus zahlreich und bieten die interessantesten chirurgischen Beziehungen, aber auch höchst verwickelte Verhältnisse.

Wenn man das knöcherne Dach der Orbita abträgt und die sich durch die Fissura orbitalis superior einstülpende Dura mater, welche von innen die Augenhöhle auskleidet, spaltet und abpräparirt, so findet man in dickes Fettgewebe eingehüllt die Nerven in folgender Ordnung: zu oberst verläuft gerade nach vorn der *n. frontalis* (1.), über dem *musc. levator palp.;* nach innen neben ihm der *n. trochlearis* (3.), in den *m. obliquus sup.* tretend; über diesen hinweg nach vorn und innen der *n. supratrochlearis*, als unbeständiger Zweig des *ramus frontalis;* längs der oberen äusseren Wand der Orbita unmittelbar unter der Dura mater zieht der *n. lacrimalis* (11.) zur Thränendrüse und äusseren Haut; auf dem *nervus opticus* liegen die Zweige des *oculomotorius*, welche zum *m. rectus sup.* und *levator* sich begeben (5. u. 4.); unter den *rectus superior* hindurch tritt der *ramus nasociliaris* (2.) und theilt sich in den *n. infratrochlearis* und *ethmoidalis*, welche zwischen *rectus internus* und *obliquus sup.* der eine nach vorn zum innern Augenwinkel, der andere durch das *for. ethmoidale* in die Nasenhöhle ihrer weiteren Bestimmung folgen. Nach dem Durchtritt des Sehnerven durch das

[1]) Vergl. Taf. VI, Fig. 2.

for. opticum liegt die Arteria ophthalmica unmittelbar an seiner äusseren Seite; von oben, unten, aussen werden beide von den am inneren Winkel der *fissura orbitalis* eintretenden Nervenbündeln umstrickt und gekreuzt. Der Stamm des *ramus ophthalmicus n. trigemini*, der sich sofort in seine drei Aeste, die *nn. lacrimalis, frontalis, nasociliaris* theilt, liegt mit dem *trochlearis* und den oberen Zweigen des *oculomotorius* auf dem Sehnerven. Der übrige Stamm des *oculomotorius* liegt an seiner äusseren Seite und giebt die Zweige für den *m. obliquus inferior* (6.), *rectus inf.* und *int.* Wenige Linien von der *fissura orbitalis* entfernt, dicht nach aussen vom Stamm des *n. oculomotorius*, neben und auf der *arteria ophthalmica* findet sich zwischen dem *n. opticus* und der äusseren Wand das *ganglion ciliare* (7.). Aus dem Fettzellgewebe, von dem es umgeben ist, lässt sich seine oberste, hinterste und längste Wurzel zum *n. nasociliaris*, eine zweite feinere zum *Plexus caroticus internus*, von der Arteria ophthalmica abgehend, endlich die dritte, untere und kurze Wurzel zum *n. oculomotorius* oder vielmehr dessen zum *m. obliquus inf.* gehenden Zweige verfolgen. Nach vorn strahlen von ihm zahlreiche *nn. ciliares* als feine Fäden aus und begeben sich in den *bulbus* zur *choroidea* und *iris*. Zwischen dem *ganglion* und der *orbita* hart an der äusseren Wand verläuft endlich noch der *n. abducens* (8.) in den *m. rectus externus*.

Der *n. frontalis* theilt sich noch unter dem Dach der Augenhöhle in einen *ramus supraorbitalis*, der die eigentliche gerade Fortsetzung des Stammes bildet, und in einen nach innen um den Orbitalbogen sich heraufschlagenden *ramus frontalis*. Ihr Stamm liegt noch vereinigt dicht hinter dem *foramen supraorbitale*, welches den *margo orbitalis* des Stirnbeins entweder vollkommen durchbohrt oder meistens nur einschneidet und in diesem Falle durch eine sehnige Leiste der *fascia orbitalis* geschlossen wird. Diese Lücke ist etwa 1 Zoll weit von der Mitte der Glabella und beinahe ebenso weit vom äusseren absteigenden Bogen entfernt und meistens leicht durchzufühlen [1]. Der

[1]) Taf. VII.

n. supraorbitalis giebt Aeste an das obere Augenlid, passirt die ringförmige Knochenlücke gerade nach aufwärts, von der gleichnamigen Arterie begleitet, und verläuft in mehrere Aeste gespalten unter dem *musc. frontalis* nach auswärts und oben. Der *ramus frontalis* liegt am Orbitalrande 9 Linien von der Medianlinie entfernt, in gerader Linie über der *caruncula lacrimalis*, verzweigt sich an die Oberfläche zur Haut der Nasenwurzel und mittleren Stirngegend. Die *nn. supra-* und *infratrochlearis* begeben sich zur *conjunctiva* und äusseren Haut der Augenlider und Nase.

Diese Vereinigung von Nerven in der Orbita giebt chirurgisch eine ganze Nervenpathologie im Kleinen. Sie kann sich äussern im Bereich des Sinnesnerven, der sensibelen, motorischen und Ernährungssphäre, als Exaltation, Krampf, Lähmung. Wir haben in den Muskelzweigen die zum Theil bereits besprochene motorische, in der Ausbreitung des Ophthalmicus die rein sensible Seite und im Ganglion ciliare beide combinirt mit sympathischen Fäden zu einem die Sensationen und unwillkürlichen Bewegungen, sowie die Ernährung im Auge selbst leitenden Organ. Die sensible Nervenausbreitung giebt zu den mannichfachsten Reflexbewegungen Anlass, von dem Augenlidkrampf, der auf den Reiz fremder Körper entsteht, der die Lichtscheu mancher Ophthalmien begleitet, bis zu den Thränenausbrüchen im Paroxysmus einer Neuralgie und dem krampfhaften Niesen, welches mitunter auf plötzlich stechendes Sonnenlicht eintritt oder auch wohl Operationen am Bulbus stört und verhindern kann. Die Neuralgie des *n. trigeminus* ist nicht selten auf den *ramus I* beschränkt und hat die Excision des Supraorbitalnerven indicirt. Um diese Operation mit Aussicht auf Erfolg vornehmen zu können, muss man sich zu überzeugen suchen, ob bloss die Stirnnerven oder der ganze Stamm, der zur Nase tretende Ethmoidalis, der Lacrimalis, die Ciliarnerven afficirt sind oder nicht. Die Affection des *n. lacrimalis* giebt sich durch Thränenerguss, die der Ciliarnerven durch Lichtscheu und Erweiterung oder Verengerung der Pupille kund, denn dass diese

nicht allein von Reizung des *n. opticus* herrühre, kann nach vielfachen Prüfungen nicht zweifelhaft sein [1]). Die Mitleidenschaft der Gefässnerven und des Ganglion ciliare insbesondere giebt sich kund durch Schwellung und Hyperämie der Conjunctiva und Flammenbilder und Schmerz, welche die Congestion der inneren Augenhäute begleiten. Eine wahre Neuralgia ciliaris ist nicht selten mit der Neuralgia orbitalis verbunden. In diesem Falle tritt vollkommne Blendung und heftige Entzündung des Auges hinzu. Ich sah eine Frau, die monatelang in Behandlung war: es traten Anfälle von heftigem Gesichtsschmerz im Umkreise des Auges auf, intensive Kopfschmerzen, besonders im Hinterhaupt, das Auge war durch Entzündungszufälle, die mit jedem Paroxysmus wiederkehrten, von einer dicken rothen, oberflächlich verschorfenden Chemose umgeben, die Hornhaut getrübt, gerunzelt, erodirt, die Iris entfärbt und verzogen, das Sehvermögen anfangs geblendet, später ganz verloren. — Die *neuralgia ciliaris* tritt bisweilen selbständig auf und giebt die eclatantesten Beweise von der innigen Abhängigkeit der Circulations- und Ernährungsverhältnisse von der Innervation und ihren Störungen. Eine Dame im Alter von etwa 50 Jahren litt seit geraumer Zeit an Zufällen heftiger bohrender Schmerzen tief in der Orbita, die das Auge herauszudrängen schienen und

[1]) Dass die Iris für grelles Licht empfindlich sei, wie für jeden anderen physikalischen oder mechanischen Reiz, hat in neuerer Zeit vorzüglich Howard (*anat. phys. and pathology of the eye*, *London* 1850) hervorgehoben. Er giebt an, dass bisweilen auch bei völlig erblindeten Personen noch Erweiterung und Verengerung der Pupille stattfinde; Engel hat constatirt, dass auch nach dem Tode noch eine Zusammenziehung der Pupille stattfinde, indem sie enger gefunden wird in dem Auge, welches dem Lichte geöffnet blieb, dagegen weiter in dem anderen Auge, welches unmittelbar nach dem Tode geschlossen war. Diese Verengerung der Pupille wurde auch von E. Harless (Schmidt's Jahrb. 1853. 2.) noch bis 30 Stunden nach dem Tode beobachtet. Budge endlich fand direct, dass auch nach Durchschneidung der *nn. optici*, wenn man ein helles Licht in's Auge fallen lässt, die Iris sich noch zusammenzieht und war diess besonders deutlich, wenn vorher mittelst Durchschneidung der Sympathici die Pupillen verengt waren. Sie erweitern sich dann im Dunkeln und ziehen sich nun dem Lichte ausgesetzt wieder auf ihr enges Lumen zusammen. Auch Longet (*Traité de phys. II*, *p.* 347) sah im Augenblicke der Durchschneidung des *n. trigeminus* die Pupille sich verändern.

zugleich den Vorderkopf einnahmen, „als ob der Kopf zerspringen wollte.” Das Sehvermögen während dieser Anfälle war dicht umnebelt, so dass die Kranke so gut wie gar nichts sah; objectiv war am Auge Nichts wahrzunehmen, als eine Erweiterung der Pupille. Doch suchte sie das Dunkel, verschleierte die Augen und fand in absoluter Ruhe am meisten Linderung. Ein solcher Anfall währte einen halben bis ganzen Tag, dann fühlte sie sich vollkommen wohl und das Auge wieder sehkräftig. In der letzten Zeit wiederholten sich die Anfälle in sehr kurzen Zwischenräumen, und nachdem sie einen solchen sehr anhaltenden und ungemein heftigen Insult eines Tages überstanden hatte, erwachte sie den anderen Morgen mit einer so desaströsen Ophthalmie, dass schon das ganze Auge verloren war. Wer die Kranke nicht am Tage zuvor und länger beobachtet hatte, hätte nimmer geglaubt, dass diese Iritis, Choroideitis, Keratitis mit Suffusion der inneren durchsichtigen Medien aus einer Neuralgie sich entwickelt habe und über Nacht entstanden sei. Diess war das linke Auge; ein Jahr zuvor hatte sie unter denselben Vorläufern das rechte Auge verloren. Die Augenstümpfe sind atrophirt, aber die Neuralgie ist nicht wiedergekehrt, und die Erblindete wohler als zuvor. Mir ist noch ein anderer Fall der Art vorgekommen und spielte auch hier die Affection schon auf dem zweiten Auge, doch war der Verlauf, namentlich der Entzündungsausbrüche, weit minder rapid. Dieser Consensus zwischen beiden Augen, durch die Ciliarknoten vermittelt, wird uns noch unter anderen Umständen wieder begegnen.

Eine schon oft beobachtete, doch immer noch höchst merkwürdige, räthselhafte Erscheinung bleibt die der Amaurose nach Verletzung des *n. supraorbitalis.* Hat man die Affection einmal entstehen sehen und ihre weiteren Ausgänge verfolgt, so wird man nicht zu solchen Auskunftmitteln als einer inneren Schädelfractur, einem Blutextravasat u. dgl. seine Zuflucht nehmen. Bei einem Kranken, den ich sah, trat die Blindheit nach einer an sich geringfügigen Hautverletzung und Fractur des rechten *margo supraorbitalis* ein; man konnte sie der directen Einwir-

kung einer traumatischen Ursache zuschreiben. Allein vier Wochen später, während der Kranke sich übrigens ganz wohl befand, nahm auch das Sehvermögen auf dem linken Auge ab, und er erblindete. — Ein Maschinenbauer hatte eine Contusion in der Gegend des linken Arcus supraciliaris, gerade über der Austrittsstelle des *n. supraorbitalis* erlitten. Es waren keine weiteren Zufälle eingetreten und an der getroffenen Stelle keine Spuren mehr. Dagegen stellte er sich ein halbes Jahr später mit einem Augenleiden vor. Beide Augen waren injicirt, gereizt, das linke fast blind; in der Dämmerung sah er am besten, in der Dunkelheit flammige Skotome; die Pupille links sehr träg. Aehnlichen Orgasmus hatte er schon im Frühjahr bald nach der Verletzung bestanden, doch waren die Zufälle damals beseitigt. Jetzt waren sie mit grösserer Heftigkeit wiedergekehrt; das eine Auge war schon so gut wie erblindet und für das andere die Prognose wenig ermuthigend. — Man kann wohl nicht daran zweifeln, dass in diesen wie in den vorausgehenden Fällen das Erlöschen des Sehvermögens von einer Erkrankung des Sehorganes und vielleicht der Retina selbst abhing; der Augenspiegel dürfte in späteren Fällen weitere Aufklärung darüber geben. Der Sehnerv kann von dieser Störung völlig unberührt geblieben sein. Ihren Ursprung hatte sie wohl unbedingt in einer Mitleidenschaft des *ganglion ciliare.* Wenn auch nach Budge und Waller, so wie ich es auch selbst bestätigt gefunden habe, die Desintegration der Nerven nach ihrer Durchschneidung in peripherischer Richtung geschieht und hier mit der centripetalen Rückwirkung in Widerspruch zu stehen scheint; so ist doch nach Dubois Untersuchungen jede Erregung der Nerven zugleich eine in gewissen Grenzen rückläufige, ferner der *n. trigeminus* als sensitiver Nerv ein vorzugsweise centripetal leitender, die Verletzung endlich in den meisten Fällen keine reine Durchschneidung, sondern eine Zerrung und Dilaceration des Nerven, die wohl tiefer zurück sich erstrecken kann, und es scheint somit eine Fortpflanzung bis auf's nächste Ganglion wohl begreiflich. Dass nach kunstgerechter Discision bei

Neuralgie des *n. supraorbitalis* oder Excision eines Stückes aus demselben ähnliche Zufälle eingetreten wären, darüber ist mir kein Fall bekannt. Wohl aber hat man sie bei Thieren nach experimenteller Durchschneidung des *n. trigeminus* und des *n. sympathicus* unter noch unbekannten Bedingungen bisweilen eintreten sehen. — Auch sah ich einen Knaben, der in Scherben gefallen war und sich den rechten *n. infraorbitalis* verletzt hatte. An der Austrittsstelle dieses Nerven befand sich eine tiefe verwachsene Narbe. Hier war in gleicher Weise Erblindung und Atrophie erfolgt, erst des rechten, dann auch des linken Auges, vermittelt wohl durch die sympathischen Fasern, welche vom Ganglion Gasseri zum Plexus ophthalmicus übergehen.

Durch das *ganglion ciliare* werden die Bewegungen der Iris vermittelt. Sie sind aber doppelter Art, werden durch einen zwiefachen Muskelapparat ausgeführt und stehen demgemäss auch unter getrennter Innervation. Dass die Verengerung der Pupille durch den Kreismuskel der Iris vom Oculomotorius oder vielmehr der *radix brevis* des Ciliarknotens abhängt, erkennt man daraus, dass die vollständige Lähmung dieses Nerven mit Erweiterung der Pupille verbunden ist. Diese Dilatation kann fehlen, wenn auch alle Muskelzweige des Nerven gelähmt sind und ist in diagnostischer Hinsicht zur Unterscheidung einer centralen und einer mehr peripherischen Lähmung wichtig. Die Erweiterung der Pupille durch Zusammenziehung der Längsfasern wird durch die sympathische Wurzel des Ganglions bedingt, wie es sowohl die Beobachtung in manchen Krankheiten, als auch die experimentelle Reizung des *n. sympathicus* nachweist. In manchen Fällen ist es schwer zu bestimmen, ob eine anhaltende Pupillenerweiterung (*mydriasis*) von einer partiellen Lähmung des Oculomotorius, oder von einer Reizung der sympathischen Wurzel, oder endlich von einer Unempfindlichkeit der Ciliarnerven abhängt. Dass der Sehnerv nicht leidet, erkennt man eben daraus, dass das Sehvermögen für gewisse Distanzen vollkommen gut ist. Der Umstand, dass bei manchen Versuchen Doppelt- und Dreifachsehen eintritt, möchte bald auf

die Erweiterung der Pupille allein, bald auf gleichzeitige Unthätigkeit des *musc. obliquus inf.* zurückzuführen und darnach zu prüfen sein.

Die Muskeln der Iris stehen, wie die des Bulbus, im antagonistischen Verhältniss. Durchschneidung des Sympathicus bedingt ein Uebergewicht der vom Oculomotorius innervirten Kreisfasern, mithin Verengerung der Pupille u. s. f. Diess antagonistische Verhältniss kann sich in abwechselnden Krampfbewegungen äussern und wird bei der Pupille als *hippus*, beim Bulbus, wenn sie in gerader Richtung von einem *rectus* zum anderen wiegend geschieht, als *nystagmos* bezeichnet. Es kommt indessen auch eine rotatorische Oscillation vorüber und aufwärts zwischen den *m. obliqui* vor.

Die Tiefe der Orbita ist sowohl die Ursprungsstätte mancher Erkrankungen und Geschwulstformen, als auch der offene Raum zur Aufnahme von Geschwülsten aus der Nachbarschaft. Die letzteren können entweder durch eine der vorhandenen Knochenspalten in sie hineinwachsen oder sie haben doch nur eine dünne Knochenlamelle zu durchbrechen, indem sie meist aus dem Siebbein oder der Kieferhöhle stammen. Sämmtliche Geschwülste, welche in der Orbita sich entwickeln oder von hinten in sie hineinwachsen, bedingen zunächst Exophthalmos; Erkrankungszustände dagegen, welche die Kieferhöhle ausdehnen, heben das Planum orbitale und drängen das Auge hinauf, eine Schiefstellung, die oft früher bemerklich ist, als noch die Aussenwand des Kiefers sehr hervorragt. Die Geschwülste, welche im Fettzellgewebe der Orbita frei sich entwickeln, sind meist weiche, zellige Bindegewebsgeschwülste. Der Krebs geht meist als Encephaloid vom Auge selbst, als *fungus retinae*, oder von der entfernten Nachbarschaft der Sieb- und Keilbeinzellen aus. Von dem periorbitalen Ueberzuge der Dura mater aus können sich Fibroide, die ein beträchtliches Volumen erreichen, entwickeln. Den grössten Umfang jedoch erreichen die *fungi*, die weichen Enchondrome, die Osteoide, welche aus den fruchtbaren Nestern der Sieb- und Keilbeinsinus hervorwachsen, die Nase verschieben,

die Orbita ausdehnen und in sich aufnehmen und fausthoch aus dem Kopfe hervorwachsen. Es sind die grauenhaftesten aller Gesichtsentstellungen, diese Tumoren, die das Auge auf der Seite tragen oder auf der Spitze gipfelnd, von hügeliger Oberfläche und verdünnter Haut mit strotzenden Venen überzogen, vom Umfang bisweilen eines zweiten Kopfes. Von den Carcinomen, die bei Kindern, und schon in frühem Alter vorkommen, ist dieser Fungus der Orbita eine der häufigeren Formen. Die teigige Beschaffenheit, die frühe Erblindung, das ausgeprägt kachektische Aussehen, der auf der Höhe der Geschwulst sich absetzende moosartig geronnene Schmand, dienen des Weiteren zur Diagnose. Dagegen kommen die oft gallertig zerflossenen und theilweise fluctuirenden Enchondrome, die durch unvollständig knöcherne Scheidewände abgetheilten und mit colloider Flüssigkeit gefüllten Osteoide nur bei Erwachsenen vor.

Die Periostitis der Orbita, die phlegmonöse Entzündung des Fettzellgewebes kann zur Eiteransammlung hinter der Fascia bulbi, Exophthalmos, Geschwulstbildung unter der Haut Anlass geben. Da der Abscess durch die Fascie gespannt wird, kann man an Fungus denken, und ist in der That ein Fall der Art bei einem berühmten General durch diese Verwechslung historisch merkwürdig geworden. Der Verlauf, die reine Fluctuation, die Probepunction sichern die Diagnose.

Die Periostitis kann Caries bedingen, sie kann selbst wieder syphilitischen Ursprungs sein, zu Ablagerungen und Auftreibungen des Knochens Anlass geben, welche einzelne Muskeln oder Nerven in ihrer Thätigkeit stören. Man hat Amaurose, Strabismus, Doppeltsehen u. s. w. nach solcher Ursache beobachtet und geheilt.

Wenn die Periostitis das Thränenbein oder den Thränennasenkanal einnimmt, so kann sie die Ursache der Durchbohrung des Thränensackes und der *fistula lacrimalis* werden.

In Folge von Periostitis hat man auch die Nekrose des Jochbeins beobachtet, und obwohl es einer der stärksten Gesichtsknochen ist, finden sich einzelne Beispiele seiner Fractur.

Es bliebe uns übrig, den Augapfel selbst zu beschreiben; allein was ihn chirurgisch interessant macht, ist ausschliessliches Bereich der Ophthalmologie geworden, und den Ophthalmologen in ihre anatomischen, physikalischen, operativen Distinctionen zu folgen, überschreitet unsere Aufgabe.

Wir wenden uns daher zur Betrachtung

2. der Nase und Nasenhöhle.

Die äussere knöcherne Nase wird durch den mittleren Fortsatz des Stirnbeines, die Nasenbeine, an welche beide sich seitlich die Nasenfortsätze des Oberkiefers anlegen, gebildet und nach unten durch den Intermaxillarrand des Bodens der Nasenhöhle geschlossen. Es entsteht hierdurch die Apertura pyriformis, welche in die Nasenhöhlen und Choanen führt. Die Nasenhöhlen bestehen aus mehreren Etagen, Gängen, Seitenräumen, welche nach vorn durch die äussere Nasenöffnung mit der Atmosphäre, nach hinten durch die sogenannten Choanen mit der Rachenhöhle und den Luftwegen communiciren. Hinter dem Stirnfortsatz und der Glabella zu beiden Seiten hinter dem Supraciliarbogen mehr oder weniger ausgedehnt liegen im Stirnbein die obersten Zellen, die Sinus frontales; ihnen schliesst sich nach unten und hinten das Labyrinth des Siebbeines ein, dessen dünne umgerollte Knochenlamellen sich nach unten mehr isoliren und vergrössern, übereinander liegen und die nach innen convexen oberen Conchae bilden. Zwischen diesen beiden Nasenmuscheln befindet sich der obere Nasengang, beinahe in einer Höhe mit dem oberen Winkel der inneren Orbitalwand, schräg nach hinten herabsteigend. Die Abtheilung der Siebbeinzellen wird nach oben geschlossen durch die Lamina cribrosa, welche unmittelbar in das Dach der hinteren Abtheilung übergeht, die Sella turcica, unter welcher im Körper des Keilbeins eingeschlossen die *Sinus sphenoidales* liegen und in die hinteren Siebbeinzellen überführen [1]). Seitlich werden diese Räume durch

[1]) Taf. V.

die innere Orbitalwand abgeschlossen; sie erweitern sich dagegen nach unten zum mittleren und unteren Nasengange und den beiden grossen Seiten- oder Kieferhöhlen. Nach hinten verlängern sich die Nasengänge durch die an die Oberkiefer sich anlegenden Gaumenknochen und die schon in die Rachenhöhle hineinragenden Processus pterygoidei des Keilbeines. Den Boden der Nasenhöhlen bildet der harte Gaumen, welcher durch die aufsteigende innere Wand der Kieferhöhlen theils für diese abgeschieden ist, theils dem Mittelraum, den Nasengängen, angehört. Dieses Mittelstück gehört ursprünglich jederseits dreien Knochen an, welche längs der Mittellinie zur *crista nasalis* sich vereinigen und nur nach vorn einen hinter dem Alveolarrand durchtretenden engen Kanal zwischen sich lassen, den *canalis incisivus*. Diese drei Knochen sind das *os intermaxillare*, dessen horizontaler Gaumenfortsatz den vorderen Abschnitt des Nasenbodens bildet, der *proc. palatinus* des Oberkiefers, der das Mittelstück ausmacht und nach vorn in der Regel mit jenem verschmilzt, endlich die horizontale Platte des Gaumenbeines, welche das Hinterstück bildet und durch Sutur sich mit dem vorigen verbindet. Der ganze mittlere Nasenraum ist durch eine theils knöcherne, theils knorpelige Scheidewand in eine rechte und linke Hälfte abgesondert. Längs der Nasenwand der Kieferhöhle, sie ungefähr in ihrer Mitte schneidend und zum Theil schliessend, legt sich die dritte, grösste, freie Nasenmuschel an, die *concha inferior*, und bildet dadurch den unteren und mittleren Nasengang. Der letztere, von der *concha media* (des Siebbeins) überdeckt, erstreckt sich hinauf bis zum unteren Winkel der inneren Orbitalwand, an dieser entlang laufend. Die Durchbohrung des Thränenbeines führt in den mittleren Nasengang.

Jede Abtheilung der Nasenhöhlen bildet einen abgeschlossenen Raum, dessen Zellen durch einen besonderen Conduct in die Nasenwege sich öffnen. In den oberen Nasengang fliessen die Sinus des Keilbeins und die hinteren Siebbeinzellen zusammen. In den hinteren Theil des mittleren Nasenganges ergies-

sen sich die Sinus frontales und die vorderen Siebbeinzellen. Beide Nasengänge sind nach hinten abwärts geneigt und leiten das Secret hinter die Choanen. Es kann daher vorkommen, dass bei krankhafter Ansammlung von Secret, Eiter u. dgl. in den Stirnhöhlen und Auftreibung derselben, der Inhalt durch Druck entleert werden kann, ohne dass etwas durch die Nase ausfliesst. Es senkt sich die Materie zu beiden Seiten längs der Pharynxwand über das *velum palatinum* in den Rachen und wird durch den Mund ausgeworfen. Ohne diese Verbindung zu berücksichtigen, könnte man von der Erscheinung überrascht oder über die Quelle des Auswurfes irre werden.

In den mittleren Nasengang münden auch die Kieferhöhlen. Ihre Innenwand ist an sich sehr unvollständig, indem nur ein dünnes Knochenblatt als verhältnissmässig schmaler Randsaum vorhanden ist; sie wird jedoch ergänzt nach oben durch die Concha media des Siebbeins, nach vorn durch dessen Processus uncinatus und nach unten und vorn durch die Concha inferior nebst ihrem Processus maxillaris. Der Hakenfortsatz legt sich an die untere Muschel und ihren Fortsatz an. Die so vergrösserte innere Wand erreicht indessen den hinteren Randsaum nicht und ist zugleich schräg nach einwärts gestellt, so dass sie in den mittleren Nasengang hineinragt. Es bleibt somit eine Lücke im oberen Theil der inneren Wand, allein sie liegt durch die Verschiebung der Knochen nicht in der geraden Ebene, sondern bildet einen trichterförmigen Knochenschlitz, welcher schräg von vorn nach hinten geöffnet ist. Hieraus folgt, wenn man den Katheterismus der Kieferhöhle versuchen wollte, dass man dazu ein hakenförmig gekrümmtes Instrument und dieses in der Richtung von hinten nach vorn einführen müsste. Die Ausmündung selbst befindet sich in der Mitte des oberen Randes der Kieferwand, in paralleler Linie mit dem äusseren Orbitalbogen, in einer Höhe mit dem Planum orbitale, etwa 2 Zoll entfernt von der äusseren Nasenöffnung. Alles diess bemerken wir nur, um die Schwierigkeiten des vorgeschlagenen Katheterismus zu zeigen, welche bleiben wird, auch wenn man alle diese Umstände

berücksichtigt, was bisher nicht geschehen ist. Sie werden dadurch vermehrt, dass man zwischen den beiden Conchae zu operiren hat [1]).

Die angegebene Ausmündung ist die regelmässige, constante; es findet sich indess bisweilen noch eine zweite vordere Oeffnung, unmittelbar hinter dem Thränenkanal und über der unteren Muschel. Es hängt diess wahrscheinlich mit dem Fehlen des als Proc. ethmoidalis bezeichneten Blättchens der Concha zusammen, welches an den vorderen Rand des Proc. uncinatus sich anlegt [2]).

In den unteren Nasengang mündet von den Nachbarhöhlen nur der Thränenkanal aus [3]). An der Uebergangsstelle erweitert er sich durch das Hereintreten seiner inneren, von der *concha inferior* gebildeten Wand. Die Eingangsstelle von der Nasenhöhle aus in den eigentlichen Kanal befindet sich 7—8 Linien über dem Boden der Nasenhöhle und ungefähr ebenso weit entfernt vom vorderen Rande des aufsteigenden Kieferfortsatzes oder beinahe 2 Querfinger hinter der *rima narium*. Die Ausmündung ist nach innen überdacht von der Concha inferior und hat man unter diese behufs des Katheterismus die Sonde durchzuführen. Die Stenochorie des Kanals hat bisweilen ihren Grund in einer Verdickung oder Verwachsung der die Ausgangsmündung umgebenden Schleimhautfalte; doch ist eine solche in den wenigsten Fällen die Ursache der Thränenfistel. Immerhin, um sich von der Wegsamkeit des Kanales zu überzeugen oder dieselbe herzustellen, bleibt die Sondirung und Ausspritzung desselben von der Nase aus der geeignetste Weg. Die Ausführung wird dadurch begünstigt, dass gerade an der Einmündungsstelle des Kanals der bis dahin enge Nasengang eine merkliche Erweiterung erfährt, so dass man eine rechtwinklig gekrümmte Sonde, deren etwas nach vorn und auswärts gebogener Schnabel etwa $^3/_4$ Zoll lang ist, in dieser Ausbuchtung bequem nach

[1]) Vergl. Taf. IV u. V.
[2]) Vergl. Taf. VII, b.
[3]) Vergl. S. 109 u. 128 u. ff.

aussen umwenden kann. Den Eingang selbst muss man durch Touchiren ermitteln, den Griff allmählig zur Horizontallinie erheben und sich hüten nicht hinter die Anheftung der Concha anzustossen und sie zu perforiren. Ist die Sonde in den Kanal hineingelangt, so hält sie sich von selbst in fester Lage und erscheint schräg gestellt, indem der Griff gegen das Septum andrängt und nach der entgegengesetzten Seite hinüberneigt.

Die Länge und Weite der Nasengänge nimmt von oben nach abwärts zu, schwankt indessen sehr je nach der individuellen Conformation. Es giebt Personen, deren obere Nasenräume so eng sind, dass sie nie allein durch die Nase athmen können, und ihre Stimme einen beständig näselnden Klang hat. Jede Schwellung und katarrhalische Affection der Schleimhaut steigert natürlich die Unwegsamkeit und die Beschwerden.

Die knöcherne Scheidewand der beiden Nasenhälften wird nach oben von der *lamina perpendicularis* des Siebbeins, nach hinten und unten von dem zwischen die Processus pterygoidei auf das *rostrum sphenoidale* eingepfalzten Vomer gebildet. Sie wird nach vorn vervollständigt durch die *cartilago septi narium*, der auf dem vordersten Theil der Crista bis zur Spina nasalis anterior sich anheftet. Diese Befestigung wird noch durch zwei seitliche Knorpelleisten verstärkt. Das Septum cartilagineum ragt bisweilen abnorm verlängert über der Spina nasalis hervor, drängt das Septum mobile zur Seite und bedingt dadurch einen Schiefstand der Nasenlöcher. Häufiger ist der Nasenknorpel nach der einen oder anderen Seite leicht verbogen und die Richtung der Nase eine ungerade. Nach Verletzungen kann es geschehen, dass der Knorpel eingeknickt wird oder von seiner Verbindung mit dem Knochen mehr oder weniger losgetrennt, wie man sagt, luxirt wird. Auch kann durch Contusion und Bluterguss sich die bedeckende Schleimhaut mit dem Periost vom Knorpel lostrennen und durch den subcutan gebildeten Thrombus hervorgetrieben werden. Er kann für einen Polypen, oder wenn er fest wird, für eine fibröse Geschwulst genommen werden, oder verjauchen.

Die Fracturen dieser Gegend treffen am häufigsten die Nasenbeine und die vordere Wand der Stirnhöhlen, setzen sich von diesen auf ihre Stützknochen fort, mit Ausnahme der *proc. nasales* des Oberkiefers, welche wohl nicht leicht durch indirecte Gewalt gebrochen werden. Dagegen pflanzt die Gewalt sich fort auf die mehr vorspringenden, dünneren, spröderen Knochen des Siebbeins, den Vomer, und was sie besonders gefährlich machen kann, auf die Lamina cribrosa und das Dach der Augenhöhlen. Im Allgemeinen ist jedoch diese Gefahr bei Fractur der Nasenbeine selten, häufiger bei Fracturen des Stirnbeines. Die weichen Knochen der Nasenhöhle werden eher zertrümmert, als dass sie hinreichenden Widerstand leisten, um eine Gewalt auf die Knochen der Basis Cranii fortwirken zu lassen. — Die Nasenbeine werden seltener in ihrer Verbindung mit dem Stirnbeinfortsatz abgetrennt, als vielmehr in ihrer Continuität gebrochen. Der Nasenrücken erscheint eingesunken, die knorpelige und knöcherne Scheidewand werden geknickt, wodurch ausser der Entstellung erschwertes Athmen und veränderte Sprache bedingt werden. Nach Fractur der äusseren Tafel der Stirnbeinhöhlen hat man, wie diess bei ihrer Communication mit der Nasenhöhle begreiflich ist, Emphysem der bedeckenden Weichtheile und der Haut beobachtet, welches namentlich in Ermangelung einer fühlbaren Depression und Knochenspalte ein diagnostisch wichtiges Zeichen ist. Wie die mit ihr verbundene Sugillation, so kann auch der Luftaustritt das Zellgewebe der Augenlider erfüllen. Besonders wichtig ist aber eine solche Gasgeschwulst, wenn dadurch das Zellgewebe der Orbita aufgebläht, die Fascia bulbi hervorgetrieben wird und die Geschwulst mehr über dem Augapfel hinter dem Augenlid ihren Sitz hat, weil diess auf eine Spaltung auch der unteren Wand der Stirnhöhle schliessen lässt. Dieselbe Diffusion der inspirirten oder bei Verschliessung der expirirten Luft kann statthaben, wenn die Seitenwand der Siebbeinzellen, die *lamina papyracea*, eingebrochen ist.

Das ganze Gerüst der Nasenhöhlen wird von einem kurzen, dichten Periost und Perichondrium überzogen. Ueber diesem

findet sich die Umhüllung durch Schleimhaut. Sie ist weich, dick, faltig, reich an Follikeln und locker angeheftet in den Sinus und über den Muscheln; dagegen straffer gezogen, ärmer an Crypten und enger anschliessend über der Scheidewand. Sie ist oberflächlich durchweg von Flimmerepithelium, welches auch in den Thränenkanal übergeht, bedeckt. Normal finden sich Papillen in ihr nur wenig entwickelt, finden sich jedoch auch noch in den Kieferhöhlen (Lebert).

Das Periost und die Knochen der Nasenregion und der Stirnbeinhöhlen sind vorzugsweise ein Sitz tertiär syphilitischer Affectionen. Sie erscheinen als Tophen durch umschriebene Ablagerung unter dem Periost, als gleichmässige Auftreibung der Knochen bisweilen mit bleibender Hyperostose, besonders für die Nasenbeine und Nasenfortsätze des Oberkiefers, oder als kleine warzige Exostosen an denselben dickeren und festeren Knochenstücken, oder als Caries durch Pustelbildung aus der spongiösen Substanz, oder als partielle Necrose durch Vereiterung unter dem Periost. Beide letztere Formen befallen in gleicher Weise sämmtliche Knochentheile, doch im Allgemeinen die weichen, porösen Knochenblätter des Labyrinths und der Muscheln früher als die solideren. Sie können zu ausgebreiteter Zerstörung, Durchlöcherung der Scheidewand, Einsinken der Nase und Ausstossung der abgestorbenen Knochenfragmente führen. — Auch die ulcerirenden Processe der Nasenschleimhaut in Folge syphilitischer Schleimtuberkeln oder scrophulöser Ozaena oder durch Rotzinfection, können zur partiellen Ertödtung des Periostes und der Knochen führen.

Durch chronische Entzündung, Wulstung, Erosion und Verwachsung der Schleimhaut, namentlich an den verhältnissmässig beschränkten Ausführungskanälen der Sinus kann eine Absperrung der Secrete, vermehrt durch anhaltend entzündliche Ausschwitzung und in Folge dessen Auftreibung der Höhlen, wie solches namentlich an den Stirnbein- und Kieferhöhlen beobachtet ist, stattfinden. Die bedeckende Knochenschaale wird durch den Druck der ausdehnenden Flüssigkeit allmählig so verdünnt

und ihre Neubildung beschränkt, dass sie weich, für den Fingerdruck nachgiebig wird oder endlich ganz schwindet. Ich weiss, dass nach geschehener Punction solcher Abscesse der Kieferhöhlen noch lange eine bald ichoröse, bald seropurulente Absonderung fortdauerte, kann aber nicht angeben, ob eine dauernde Fistel zurückblieb oder nicht. Gefürchtet wird es wenigstens immer, dass, wenn sich die gemachte Oeffnung wieder schliesst, ohne dass zuvor eine Verödung der auskleidenden erkrankten Schleimhaut stattgefunden hat, die Ansammlung und Auftreibung der Höhle wiederkehre.

Die nach aussenhin beengten, gefäss- und drüsenreichen Sinuositäten des oberen und hinteren Nasenlabyrinths geben nebst ihrem spongiösen Knochengerüst den Keimboden für die mannichfaltigsten Geschwülste, welche wie wir gesehen haben, vorzugsweise in die Orbita durchbrechen. Gehen sie von den Keilbein- und hinteren Siebbeinhöhlen aus, welche unmittelbar an die obere innere Kante der Kieferhöhle stossen, so drängen sie häufig in diese hinein. Polypen haben in jenen engen Kammern keinen Raum, um sich auszubreiten und sind ziemlich unbekannt; sie würden durch die Verschliessung der Oeffnungen auch bald weitere Störungen nach sich ziehen, und mögen vielleicht öfter in dieser Form offenbar werden. Was man findet, sind sogenannte colloide Geschwülste, d. h. es sind die Schleimhautdrüsen von einem gallertigen Secret geschwellt und mit demselben sind die Höhlen und Zellen angefüllt und ausgedehnt. Der Inhalt treibt die Knochenwandungen auf und vor sich her, und so kommen sie als mehrkammerige communicirende Knochencysten zur Orbita, zur Kieferhöhle, zu den unteren Nasengängen. Allen chronisch sich entwickelnden Geschwülsten der oberen Nasenregion scheint die vorspringende mittlere Muschel einen stärkeren Damm entgegenzusetzen, als die *lamina papyracea* und die dünne Lamelle der Kieferwand, welche zugleich die Schaale für die äussersten unteren Siebbeinzellen bildet. — Eine cancroide Hypertrophie des Schleimhautgewebes der oberen Höhlen, welche zum Theil die Form des Epithelialkrebses

annehmen würde, ist bis jetzt unbekannt. Desto häufiger ist der Markschwamm, und die Eigenthümlichkeit dieses ist, dass er alsbald auch die Knochen durchwächst und zerstört, so dass sie ihm kein Hinderniss zum Durchbruch sind, es sei gerade nach abwärts oder durch den Nasenrücken nach vorwärts. Eine andere nicht seltene Geschwulstform ist das weiche, körnige oder cystenbildende Enchondrom, das theilweise verknöchern, Höhlen bilden und beträchtlichen Umfang erreichen kann.

Die Concha media und der mittlere Nasengang sind die hauptsächlichsten Keimstätten der Schleimpolypen. Sie sind entweder einfache langgezogene, gestielte Schleimhautfalten mit einem Grundstock aus Gefässen und Bindegewebe, oder sie bilden vielarmig verzweigte Vegetationen, oder endlich es findet zugleich eine hypertrophische Entwicklung und Erweiterung der Follikel statt, wodurch sie ein traubenförmiges Aussehen erhalten und Cysten einschliessen. Die letzteren Formen nähern sich dem cancroiden Typus in ihrer Bildung und Bedeutung, insofern sie viel wuchernder und zusammengesetzter sind, auch wohl in die Nachbarhöhlen, den Thränenkanal und das *antrum Highmori* hineindringen und durch Druck die Knochen zerstören.

Wenn man z. B. bei Kindern über die Dauer und die Entstehung einer Geschwulst in den Nasenwegen keinen Aufschluss erhalten kann, so ist es möglich einen Abscess unter der Schleimhaut, eine Blutbeule der Scheidewand, eine Knickung des Knorpels u. s. w. für einen Polypen zu halten. Die Beweglichkeit der Polypen, die Möglichkeit sie mit der Sonde zu umgehen, sie mit den Armen der Zange zu fassen, wird den Irrthum aufklären.

Die sogenannten Fleischpolypen sind fibröse Geschwülste, welche vom Periost ausgehen. Wurzeln sie in den Nasenwegen, so ist es meist im hinteren Umkreis der Choanen, und senken sie sich von dort in die Rachenhöhle hinein. Wir werden darauf zurückkommen.

Fremde Körper gelangen nicht selten in die Nasenwege und zwar vom Rachen her, indem sie im Augenblick des Niederschluckens durch eine plötzliche expiratorische Bewegung in die

Choanen hineingetrieben werden, und zwar wirft sie die Luftsäule meist in die oberen Nasengänge. Sind es weiche, zersetzbare Substanzen, so werden sie alsbald ausgeräuspert, härtere dagegen wie Obst- und Mandelkerne, können sich einklemmen und incrustiren, oder sie erregen Entzündung, Ulceration, Necrose der Knochen. Ausserdem kommen als ursprünglicher Niederschlag aus dem Nasenschleim wirkliche sogenannte Nasensteine, aus Kalksalzen zusammengesetzt, wie die Thränensteine, in seltenen Fällen vor [1]). Auch nekrotische Knochenstücke hat man in den Choanen zurückgehalten und incrustirt gefunden [2]). Hecker [3]) entfernte durch die Choanen die Spitze einer abgebrochenen Messerklinge, welche vom Augenwinkel in die Nasenhöhle hineingestossen und zwischen den Knochen stecken geblieben war. Eine übelriechende jauchige Absonderung führte neben der äusseren Verletzung auf ihre Spur.

Die Kieferhöhle bietet ausser ihrer Verbindung mit den Nasenwegen und ihren gleichartig anatomischen Beziehungen, für sich allein ein reiches Feld chirurgischer Erkrankungen und operativer Eingriffe. Dadurch, dass das *antrum Highmori* im Oberkiefer eingeschlossen ist, bildet es ein besonderes mit diesem Knochen auslösbares Ganze. Andrerseits tritt die Höhle eben durch den Oberkiefer wieder in Beziehung zur Augen- und Mundhöhle. Ihren Boden bildet der Alveolarfortsatz und dessen Uebergang zum harten Gaumen. Ihr äusserer wie innerer Umkreis wird durch das Hervorragen einzelner Alveolen mehr oder minder bucklig gerifft. Eine Caries der Zahnwurzeln kann eine Durchbohrung der Alveolarkuppel verursachen und eitrige Periostitis innerhalb der Kieferhöhle nach sich ziehen. Es ist gewiss eine der häufigsten Ursachen für die Ansammlung von Eiter und Jauche in der Kieferhöhle und die Auftreibung derselben. — Die gewölbte Aussenwand der Kieferhöhle ist nach

[1]) Demarquay, *Mémoire sur les calculs des fosses nasales* (*Arch. gén.* 1845) hat 15 Beobachtungen der Art zusammengestellt.

[2]) *Gaz. d. hôp.* 1851, *No.* 125.

[3]) Prag. Vierteljahrs. Bd. IV, 1855.

vorn durch die *fossa canina* vertieft. Es befindet sich diese Grube über dem ersten Backzahn und wird überragt von der Apophysis zygomatica. Die Kieferwand an dieser Stelle ist dünn und das Antrum von der Mundhöhle aus sicher erreichbar, sie wird daher vorzugsweise für die Ausführung der Punction gewählt. — Die obere Wand bildet das Planum orbitale und die vordere äussere abgestumpfte Ecke ist in breiter Fläche mit dem *os zygomaticum* durch zackige Nath verbunden. Durch denselben Knochen ist der Oberkiefer wie durch Klammern an das Schläfenbein und Stirnbein befestigt und mit der Ala magna in der äusseren Orbitalwand verwachsen. Diese dreifache Verbindung ist durch einen Sägenschnitt zu trennen, wenn man das *os malare* in der Richtung auf die *fissura sphenomaxillaris s. orbitalis inferior*, oder von dieser ausgehend, quer durchsägt. Von der Lage jener Spalte, die etwa 6 Linien hinter dem unteren äusseren Winkel des Orbitalbogens endet, überzeugt man sich nach Ablösung der Weichtheile durch den Finger. Man öffnet durch diesen Schnitt die vordere Schläfengrube. Eine zweite Knochenverbindung findet sich durch den *proc. nasalis* und längs der inneren Wand der Orbita. Den dritten Stützpunkt bildet der harte Gaumen als Boden der Nasenhöhle. Hat man diese Verbindungen getrennt, so bleibt ein vierter mit dem Gaumenbein, welcher indess durch blosses Niederdrücken des Kiefers leicht zu überwinden ist. Meist übrigens folgt das Gaumenbein, dessen *proc. palatinus* ohnehin durchsägt ist, dieser Bewegung und wird aus seiner Verbindung mit dem *proc. pterygoideus* losgebrochen. Aus diesem Grunde ist es auch nöthig an der entsprechenden Seite das Velum abzulösen, welches ausserdem keinen directen Zusammenhang mit dem Oberkiefer hat. Was die Bildung des Hautlappens und die Durchschneidung der Weichtheile für die Resection des Oberkiefers anlangt, so würde ein dreieckiger Lappen, der während der Operation heruntergeschlagen und durch einen Längsschnitt vom inneren Augenwinkel auf die Lippe herab, und einen Querschnitt über den Orbitalrand weg gebildet wird, in jeder Beziehung am be-

quemsten, am wenigsten verletzend und für die Heilung am geeignetsten sein. In einem solchen werden die Arterienstämme mit ihrer ganzen Ausbreitung erhalten, so dass eine Gangrän nicht zu befürchten ist. Ebenso wenig ist er einer venösen Ueberfüllung ausgesetzt, da er zur Vereinigung heraufgeschlagen wird. Die Ausbreitung der Nervenzweige des *facialis*, der Ductus Stenonianus werden geschont, die Muskeln von ihren Ursprüngen gelöst. Alles dieses verhält sich umgekehrt, wenn man nach unten einen viereckigen Lappen zuschneidet, der die Wange halbirt.

Zur Ausführung dieser auch ausser den wenigen Knochenverbindungen wenig verletzenden und eingreifenden Operation [1]) bietet sich oftmals Gelegenheit. Sie bietet ausserdem noch den Vortheil, dass sie im Allgemeinen wenig Entstellung zurücklässt, indem sich die tiefe Höhle durch ein festes Narbengewebe wieder füllt, wenn auch eine Communication zwischen Mund- und Nasenhöhle bleibt. Eine Verwachsung mit dem Hautlappen findet nur statt, so weit dieser selbst abgelöst war, die Wangenschleimhaut dagegen bleibt frei [2]).

Wenn durch chronische Entzündung und Eiterung unter dem Periost der Oberkiefer mehr oder minder in seinem ganzen Umfange gelöst wird, wie es bei der Phosphornekrose nicht selten der Fall ist, so kann man nicht allein den abgestorbenen Knochen mit leichter Nachhülfe herausheben, sondern es möchte

[1]) G.-R. Langenbeck machte einmal die Operation bei einem Kranken, dem er ein Jahr zuvor den Unterkiefer derselben Seite weggenommen hatte. Der Kranke legte sich nach der Operation nicht eine Stunde zu Bett, hatte nicht die geringste Fieberregung, änderte Nichts in seiner gewohnten Diät, ging den dritten Tag wieder aus und reiste nach wenig Tagen geheilt in die Heimath.

[2]) Im Jahre 1845 habe ich bei Robert im *hôpital Beaujon* einen Mann gesehen, dem er vor 15 Jahren den ganzen linken Oberkiefer resecirt hatte. Die Heilung war so vollständig, dass auch das geübteste Auge ausser der Narbe äusserlich nicht die geringste Entstellung wahrnahm: kein Ectropium, keine Schiefstellung des Auges, Nase und Mundwinkel standen gerade, die Wange war durchaus beweglich und hing nicht herab. Die Sprache hatte Schall und war hinreichend deutlich. Inwendig hatte sich ein *planum orbitale* vollständig hergestellt, übrigens eine harte knotige Masse, welche nur einen unvollständigen Verschluss zwischen Mund- und Nasenhöhle bildete.

in diesem Fall auch Aussicht sein, dass bei gehöriger Schonung des verdickten Periostes und Besserung des Allgemeinbefindens eine Verknöcherung in der Form des Oberkiefers sich wiederherstelle.

Die Geschwülste des Oberkiefers, abgesehen von denen, welche aus den hinteren Nasenhöhlen in ihn hineinwachsen, haben ihren Ursprung bald im Antrum Highmori selbst, bald von den umgebenden Weichtheilen, bald aus der knöchernen Wandung. Die beiden letzteren Arten dringen oft zeitig in's Antrum hinein und breiten sich in ihm dann aus, als wäre dort ihr ursprünglicher Sitz. Ich habe einen Fall von Krebs des Oberkiefers untersucht, der mit einem Knoten in der Haut am unteren Orbitalrande ein Continuum bildete. Die Untersuchung ergab ausser einer diffusen Krebsinfiltration eine hypertrophische Entartung von Hautdrüsen, deren Schläuche alle concentrisch auf den Hautknoten zuliefen und in der Krebsmasse des Antrums blindsackig endeten. Der Erzählung des Kranken war ein solcher Zusammenhang nicht entgegen, doch wie der Fall zur Operation lag, war es ein Carcinom des Antrums — geworden. In einem anderen Fall war von der Schleimhaut des harten Gaumens eine mächtige Zottenwucherung ausgegangen und hing in dichten langen Fransen in die Mundhöhle hinein. Auch hier war der Knochen, der Boden des Antrums eingegangen und die Basis der Geschwulstmasse hoch in die Highmorshöhle hinaufgerückt, so dass die Totalresection nöthig wurde. Den Beweis, dass in diesem Falle die Wucherung vom Zahnfleisch und der Mundschleimhaut ausgegangen, gab der Umstand, dass früher der Unterkiefer von ganz den nämlichen Vegetationen umgeben gewesen, dass die Zotten heraus-, statt in die Highmorshöhle hineinragten und in ihr selbst keine feste Verbindung hatten. — Heyfelder [1]) musste in einem Falle beide Oberkiefer gänzlich exstirpiren wegen eines Krebses, der von der Oberlippe ausgegangen war.

[1]) Arch. f. phys. Heilk. H. 5, 1850.

Die Geschwülste aus dem Inneren des Antrums [1]) sind entweder den Schleimpolypen der Nase gleich, bald mit vorwaltender Drüsenentwicklung und Ausdehnung derselben, so dass sie beerenförmig und traubig gestielt hereinhängen, bald durch Wucherung des Papillartextus zottige Vegetationen bilden; oder es sind fibroplastische und fibröse Productionen des Zellgewebes und des Periosts [2]); oder endlich Krebs in der Form des Markschwammes.

Sehr schwierig und verschiedener Art sind die Geschwulst bildenden Erkrankungen der Kieferknochen. Wir werden auf die Epulis bei Gelegenheit der Mundhöhle und des Zahnfleisches zurückkommen; hier sollen nur diejenigen Formen bezeichnet werden, welche innerhalb des Knochens sich entwickeln, wiewohl manche von ihnen, gleich der Epulis, ihren Ursprung in einer von den Alveolen aus fortgeleiteten Entzündung haben mag. Ausser einfachen Exostosen kommen in den Kieferknochen vorzüglich Cystengeschwülste vor. Welches auch die Natur ihres Inhaltes sein mag, haben sie nach Forget [3]) alle einen gemeinsamen Charakter, dass sie nämlich durch Dilatation des Knochens selbst entstanden sind. In den so geformten knöchernen Höhlen findet man: 1) Eitrige Materie, bald mehr flüssig, bald als eingedickter Detritus. Die damit verbundene Anschwel-

[1]) Nach Luschka (Arch. f. path. Anat. H. 4. 1855) ist die Schleimhaut des Antrums nicht allein sehr reich an Drüsen, sondern dringen dieselben auch in der Norm tief in die fibröse Periostalschicht hinein und bieten die Gestalt mannichfach verästigter Schläuche. Ja selbst blasenartige Einschnürungen und Erweiterungen finden sich fast regelmässig und bilden die Grundlage pathologischer Cystenformen. [Wenigstens zeigt sich darin eine häufige Anlage zu hypertrophischer Entwicklung der Drüsen.]

[2]) Lebert präsentirte im März 1851 der *société d'anatomie* einen Fall von Fibroplasma des Antrums, welches Maisonneuve durch Resection des Oberkiefers operirt hatte. Vom Boden des Antrums, des harten Gaumens, welche sehr verdickt waren, ragten zahlreiche ziemlich dicke Knochenstacheln in den Sinus maxillaris hinein, rings umgeben von einem aufsitzenden Afterprodukt, welches kein Krebs war, sondern einfach fibroplastisches Gewebe. Bemerkenswerth ist, dass früher schon die Maxilla der anderen Seite wegen desselben Uebels resecirt war.

[3]) *Gaz. des hôp. No.* 35, *No.* 82, 1852.

lung, Ulceration, fungöse Wucherung des Zahnfleisches weist darauf hin, dass hier neben der Osteitis eine Periostalerkrankung aus wahrscheinlich gleicher Ursache bestand. 2) Die Cysten enthalten feste Substanz, es sind Faserknorpelgeschwülste, welche oft einen grossen Umfang erreichen. Die Knochenschaale verdünnt sich, wird endlich durchbrochen, und die Geschwulst, meist breit aufsitzend, wächst frei nach aussen oder in die Mundhöhle hinein. 3) Die multiloculäre Cystengeschwulst besteht aus unzähligen Fächern, welche die ausgedehnten Markräume der spongiösen Substanz zu sein scheinen. Sie sind gefüllt mit einer von der hypertrophirten Markhaut secernirten, fadenziehenden, röthlichen, bisweilen dem Traubensaft ähnlichen Flüssigkeit. Auch diese Form, nach aussen als bucklige, theils harte, theils elastische eindrückbare Geschwulst zum Vorschein kommend, kann beträchtlichen Umfang erreichen und, wie ich es in einem Falle sah, mit einer ähnlichen Erkrankung der Knochenlamellen und Höhlen der hinteren Sinus sich compliciren, so dass beide ein System von theils geschlossenen, theils durch unvollständige Scheidewände abgetheilten Kammern bilden, welche mit colloider Flüssigkeit gefüllt sind.

Beim Krebs, bei polypösen Auswüchsen der Highmorshöhle findet man oft dieselben in die Nasenhöhle hineinragen oder in die Fauces sich erstrecken; übrigens erkennt man die Anfüllung des Sinus an der Ausdehnung desselben und der Verschiebung, welche die Nachbarorgane erleiden. Das Planum orbitale mit dem Auge wird hinaufgedrängt, die Nase seitlich abgeflacht und verschoben, das Palatum durum bucklig in die Mundhöhle hervorgetrieben, die Zähne fallen häufig aus.

Der bewegliche, eigentliche Gesichtstheil der Nase erhält seine Form durch eingelagerte Knorpel und fibröse Bandmasse. Die *cartilagines triangulares*, welche an die Nasenbeine und den vorderen Rand des *proc. nasalis* sich anschliessen und

in der oberen Mittellinie mit dem Septum cartilagineum verwachsen, sind wie die zu beiden Seiten der Nasenspitze unter jenen sich anlegenden *cartilagines pinnales*, constant; ebenso trifft man meist im unteren Winkel der Apertura pyriformis, zwischen Cartilago triangularis und dem Knochenrande noch eine kleinere Knorpelscheibe, dagegen scheinen sie in den eigentlichen Nasenflügeln und im Septum mobile öfter zu fehlen oder sehr wenig entwickelt zu sein. Hier findet sich dann nur ein kurzes dickes fibröses Strickwerk. Diess hat nichts desto weniger gleich den Nasenknorpeln eine hervorragend chirurgische Bedeutung, indem es nur unvollkommen durch Narbenmasse sich ersetzen lässt. Es ist daher die von Dieffenbach und Langenbeck für rhinoplastische Operationen aufgestellte Regel zu beachten, von den knorpeligen Theilen der Nase so viel als möglich zu bewahren, um gewissermaassen auf die Fundamente der alten Nase, wenn auch nur ein schmaler Randsaum stehen geblieben ist, den neuen Theil aufzupflanzen. Die Bandmasse, welche die Nasenflügel wölbt und formt, hat Langenbeck glücklich dadurch ersetzt, dass er die Lappen, welche die Nasenlöcher bilden sollen, nach innen schlägt und umsäumt, wodurch sie nicht allein verdoppelt, sondern auch durch die Narbenmasse, welche sich zwischen ihren Wundflächen bildet, befestigt werden. In ähnlicher Weise verfährt er, um dem Septum besseren Halt zu geben, so dass eine solche Nase wohl dichter und graciler wird, aber weder durch Schlaffheit der Hautlappen einfallen, noch durch freie Narbenretraction schrumpfen kann. — Die Erzeugung eines passenden Narbengewebes aus Granulationen, welches nachher überhäutet wird, verdient vielleicht noch weitere Versuche, weil es der einzige Leisten ist, über dem wir in vielen Fällen einen Hautlappen bleibend formen können, so z. B. zur Herstellung des Nasenrückens nach Zerstörung der Nasenbeine.

Die Haut, welche die Nase überzieht, ist glatt ausgespannt, dünn, dicht, elastisch, sie hat kein Fettpolster und ein reiches Capillarnetz. Vom Rande der Nasenflügel ausgehend, bildet sie

den *sulcus naso-labialis*, welcher den Orbicularmuskel der Lippen umschreibt. Wenn man zur Herstellung eines Nasenflügels den Hautlappen, wie es früher geschah, aus der Wangenhaut nimmt, so bekommt man nicht allein einen unförmlichen mit dickem Fettpolster gefütterten Hautwulst, sondern man wird auch zur Anheftung genöthigt sein, die Reste des alten Nasenflügels wegzunehmen oder seitlich wund zu machen und überbaut dadurch die Nasenfurche, welche den normalen Contour bildet, so dass zwischen Wange und Nase keine Abgrenzung mehr stattfindet. Diesen Uebelständen hat Langenbeck dadurch abgeholfen, dass er die Haut der Nase selbst zur Ueberpflanzung benutzte und zwar den Hautlappen von der anderen Seite ablöste und auf die defecte Hälfte herüberlegte, wo er auf die Knorpelreste angeheftet wurde. Der Ersatz war so vollkommen, dass man in der That nach einiger Zeit kaum noch die geringste Deformität oder selbst Spuren der stattgehabten Operation bemerkte.

Um die totale Rhinoplastik auszuführen, bedient man sich der Stirnhaut, die nach einem Kartenmodell ausgeschnitten wird. Prof. Langenbeck befolgt in der Beziehung folgende Verhältnisse anatomischer Symmetrie: die Länge der Nase, von der Nasenwurzel zwischen den Augenwinkeln über den Nasenrücken bis zur Wurzel des Septums, entspricht der Höhe der Stirn bis zur Grenze des Haarwuchses; der Umfang der Nase, von einem Nasenflügel zum anderen über die Nasenspitze genommen, entspricht mehr oder minder ihrer doppelten Breite oder Höhe, sowie der doppelten Höhe der Oberlippe, und es ist diess die Breite, welche man dem Lappen zu geben hat. Sie zerfällt durch zwei Incisionen von der Länge der halben Nasen- oder Lippenhöhe in drei gleiche Theile für die beiden Nasenflügel und das Septum. Nach Langenbeck braucht man den Lappen nicht grösser zu nehmen, als er schliesslich werden soll, aus Furcht, dass er einschrumpfe. Es hat diese den früheren Behauptungen widersprechende Annahme ohne Zweifel ihren Grund in der solideren Unterstützung, welche L. dem Lappen durch die Umsäumung

seiner freien Ränder giebt und in der dadurch grossentheils vermiedenen freien Narbencontraction an dessen Innenfläche.

Für das Gelingen der Rhinoplastik ist es ferner nothwendig, eine hinreichend arterielle Blutzufuhr im Lappen zu erhalten. Es bekommt aber der Stirnlappen seine Gefässe aus den Stämmen und Anastomosen der im Nasen-Augenwinkel verlaufenden *art. angularis* und *frontalis*. Man darf daher die Ernährungsbrücke nicht zu schmal und zu hoch legen, sondern muss die Schnitte in den Nasociliarwinkel und nicht zu nahe aufeinander fallen lassen.

Die häufigsten Erkrankungen, welche zur Ausführung rhinoplastischer Operationen Veranlassung geben, sind der *Lupus*, der Epithelialkrebs, welcher meist aus einer warzigen Papillardegeneration an der einen oder anderen Seite der Nase hervorgeht, syphilitische Zerstörungen und einzelne in ihren Entwicklungsbedingungen noch unbekannte chronisch herpetische Geschwüre. Andere Erkrankungen greifen nicht in die Tiefe, lassen sich oberflächlich abtragen und bedürfen keiner Transplantation, da eine glatte Vernarbung die beste Ueberhäutung bildet. So kommt eine Elephantiasis nasi vor, bei welcher weiche, runzlig bräunliche, bewegliche Knollen die Nasenspitze und Nasenflügel umgeben. Die Dermatologen rechnen sie zum Genus Moluscum, dem sie auch ihrer anatomischen Beschaffenheit nach angehört, indem sie aus einer einfachen Hypertrophie der Haut mit all' ihren integrirenden Organen besteht. Die Talgdrüsen sind vergrössert, die Haarbälge so entwickelt, dass feine Härchen an der Oberfläche hervorsprossen, am meisten haben jedoch die Schweissdrüsen zugenommen, deren gewundene Schlingen die grösste Masse des Knollen ausfüllen und eine fettige Flüssigkeit ausdrücken lassen. Ich habe solche Proben des *morbus tuberosus* wiederholt untersucht, unter anderen bei einem 81jährigen, aber noch sehr wohl genährten Greise. Ausserdem kommen warzige Excrescenzen vor, besonders in den Nasenfurchen, die auch zum Molluscum gehören, aber anderen Bau haben. Es sind kugelige, an ihrem Ursprung mehr eingeschnürte, von dün-

ner durchsichtig röthlicher Haut überzogene Auswüchse, welche den Umfang einer Erbse, Haselnuss und darüber erreichen, auf ihrer Spitze oft nabelförmig eingedrückt sind und punktförmige Vertiefungen wahrnehmen lassen. Bisweilen bildet sich eine dünne Kruste darüber von geronnenem Secret. Die Form besteht ausschliesslich aus hypertrophischen Schweissdrüsen, welche aber nicht ihren physiologischen Typus bewahren, sondern, je mehr sie sich entwickeln, durch Ausstülpungen acinös werden. Zu Blandin wurde einst ein Kind gebracht, im Alter von wenigen Monaten, welches auf der Spitze der Nase eine durchsichtige mit weisslicher Flüssigkeit gefüllte Cyste trug. Sie lag in der übrigens unversehrten Haut im Umfange eines Kirschkernes; angestochen entleerte sie dünne milchige Flüssigkeit und collabirte vollständig. Es wurde die Diagnose auf Eiter gestellt. Allein der Fall ist mir immer auffallend geblieben als eine Eiterbildung ohne Pustel, ohne den geringsten Entzündungshof, als eine Eiteransammlung, welche, ohne zu bersten, wochenlang unter der dünnen Epidermis gelegen. Seitdem ich die Hypertrophie der Schweissdrüsen gefunden [1]), deren Secret vollkommen der Milch analog ist, seit Verneuil [2]) ihre Umwandlung zu Cystenbälgen nachgewiesen hat, zweifele ich nicht, dass es auch in jenem Falle eine verschlossene und durch Zurückhaltung des Inhaltes ausgedehnte Schweissdrüse war. Gerade bei neugeborenen Kindern sind Erkrankungen der Schweissdrüsen nicht selten. — Balggeschwülste mit atheromatösem Inhalt, durch Ausdehnung der Talgdrüsen, kommen im inneren Augenwinkel, an der Nasenwurzel und in der Nasenfurche bei Erwachsenen nicht selten vor.

Unter der Haut der Nase, mit ihrem Gewebe innig verbunden, befinden sich die dünnen Nasenmuskeln. Sie haben mit Ausnahme der Fälle von Gesichtskrampf und Lähmung keine weitere chirurgische Bedeutung, und ist es hier besonders die Contraction oder Erlahmung der *mm. levatores alae nasi*, welche

[1]) Deutsche Klinik, No. 20, 1850, Mai.
[2]) *Arch. gén. Nov. Dec.* 1854.

sich bemerklich macht. Ist nämlich der Muskel gelähmt, so sinkt der Nasenflügel herab und die Nasenfurche verstreicht; bei vollständiger Lähmung des *n. facialis*, der diesen wie die übrigen Muskeln der Nase innervirt, kommt es auch wohl vor, dass bei jeder Inspiration der Nasenflügel wie ein Ventil zuschlägt und dadurch die Athmung behindert wird. In dyspnoischen Zuständen, bei krampfhaft gewaltsamem Athmen, besonders der Kinder, sieht man die Nasenflügel und ihre Muskeln lebhaft agiren. Der eintretende Trismus nach Verletzungen äussert sich zuerst in zuckenden Verziehungen der Mundwinkel und Nasenflügel. — Der über den Seitenknorpeln ausgespannte *m. triangularis* setzt sich nach Sappey am Alveolarrand fest und contrahirt in Gemeinschaft mit dem *myrtiformis* die Nasenflügel, verengt die Nasenlöcher und zieht die Nase gegen die Lippe herab. Da der erstere mehrfach als Dilatator narium bezeichnet wird (Petrequin u. A.), so ist es nicht unwesentlich, daneben die ältere Bezeichnung der beiden Muskeln als *compressor* und *depressor nasi* zu erhalten.

Von den Gefässen, welche sich zur Nase und den Nasenhöhlen begeben, gehören die Arterien der *maxillaris externa* und *interna* und der *ophthalmica* an. Die erste als *art. facialis* giebt die *angularis nasi*, welche neben der Nasenfurche und vor dem *ligamentum palpebrale* aufsteigt, bald mehr bald minder entwikkelt, dort mit Zweigen der *aa. palpebrales* aus der *ophthalmica* anastomosirt und die absteigende *a. dorsalis nasi* abgiebt. In anderen Fällen ist diese ein Zweig aus der *a. frontalis*, bald für sich bald mit der *angularis* sich verbindend. Auf der Anatomie in Jena befindet sich ein Präparat, in welchem die *a. angularis* von der *transversa faciei* abgeht, während die *facialis* nur die unteren Gesichtsarterien hergiebt. In diesem Falle würde eine Compression der Gesichtsarterie an ihrer Umbiegungsstelle über den Unterkiefer auf eine Blutung aus der Nasengegend, z. B. bei Exstirpation einer Telangiectasie, wirkungslos geblieben sein. Die Maxillaris interna giebt die *a. infraorbitalis*, welche die obere Wand des Kiefers durchsetzt und hauptsächlich

in der Wange sich ausbreitet. Sie ist an sich geringfügig und kommt chirurgisch nur bei der Exstirpation des Oberkiefers in Betracht. Auch da bedarf sie oft der Unterbindung nicht; wenn sie aber nahe der Stammarterie durchschnitten wird, und diese liegt der hinteren Wand des Oberkiefers sehr nahe, oder wenn diese selbst verletzt wird, so hat man eine nachhaltig spritzende Arterie und kann Nachblutung befürchten. Die A. maxillaris interna giebt ferner die *sphenopalatina* ab, welche alsbald vom oberen Umfang der Choanen aus in feinere Zweige zerfällt, die sich an die Sinus, die Scheidewand und Nasengänge vertheilen, ohne weiteres chirurgisches Interesse zu bieten. Dasselbe ist der Fall mit den beiden *aa. ethmoidales* aus der *ophthalmica*, welche schon innerhalb der Orbita in die Siebbeinzellen eintreten. Bedeutung haben diese Arterien nur für die Secretion und Geschwulstproduction. Sie bilden ein reiches Netz und nehmen eine starke Blutsäule auf, doch in zahlreiche enge Kanäle vertheilt. Eine acute Hyperämie derselben geht auch auf die vorderen Meningealarterien über, welche derselben Gefässausbreitung angehören, und wird die Ueberfüllung derselben um so fühlbarer, als auch ihre Venen durch das *for. coecum* u. s. w. zum Theil in das Venennetz der Sinus übergehen und so in die Stase hineingezogen werden. Auch die Circulation der Orbita und des Auges steht aus denselben anatomischen Verhältnissen mit jener der Sinus frontales und ethmoidei in inniger Beziehung. Die Venen der Nasenhöhlen ergiessen sich theils in die *v. ophthalmica*, theils in den *plexus venosus*, welcher die *art. maxillaris int.* umgiebt. Die äusseren Venen, mit jenen anastomosirend, fliessen in die *v. frontalis* und *v. facialis anterior* ein. Diese Venenausbreitung ist speciell noch wenig untersucht. Auf dem vorderen Nasenrücken steigen sie geradlinig dicht neben einander mit kurzen Verbindungszweigen aufwärts und schwellen mitunter beträchtlich varicös an. Im Inneren der Nase beschreibt Kohlrausch einen Venenplexus der Schleimhaut der Nasenmuscheln als Schwellgewebe und bringt ihn in Beziehung zu chronisch katarrhalischen Zuständen, so wie zur

Erklärung der oft profusen Nasenblutungen. Diese letzteren sprechen jedenfalls dafür, welche Blutmenge diese Venen aufzunehmen vermögen, trotz der verhältnissmässig geringen Durchmesser ihrer Ausflussstämme. Es ist jüngsthin von einem französischen Arzte, Negrier, ein sehr einfaches mechanisches Mittel zur Stillung des Nasenblutens empfohlen [1]), welches, wie ich bezeugen kann, für gewöhnliche Fälle sich überraschend bewährt. Es besteht darin, dass man den Kopf und zugleich den Arm an der blutenden Seite hoch erheben lässt, während man mit der anderen Hand das blutende Nasenloch schliesst. Gewiss kann das gewöhnliche Vorüberneigen des Kopfes an sich den Rückfluss des Blutes nur erschweren; diess wird vermieden, ausserdem aber die Stärke des Blutstromes durch die veränderten Circulationsbedingungen des Armes abgeleitet: es werden die Krümmungen der *a.* und *v. subclavia* theilweise ausgeglichen und die Strömung in den Armvenen, da sie nicht mehr gegen ihre Schwere aufzusteigen braucht, wesentlich erleichtert, der Blutzufluss zum Arm dadurch beschleunigt. So sind es auf anatomischem Wege veränderte Druckverhältnisse der Blutsäule, welche die Congestion zu den Kapillaren der Nasenschleimhaut vermindern.

So interessante Beobachtungen die Innervationsverhältnisse des Auges und der Orbita bieten, so indifferent sind sie bis jetzt für die viel ausgedehnteren und Erkrankungen der verschiedensten Art gewiss nicht minder ausgesetzten Nasenräume. Sie werden durch den *nervus olfactorius*, der indessen nur in den oberen Zellen sich verbreitet, zum Geruchsorgan. Nachhaltige Abweichungen von der gewöhnlichen Geruchsempfindung oder Verlust derselben, haben insofern Bedeutung, als sie einen tieferen Erkrankungszustand der Nasenschleimhaut, vielleicht selbst der Knochen, oder eine beginnende Geschwulstbildung oder ein Hirnleiden anzeigen. Die sensibelen Nerven kommen vom 1. und 2. Ast des Trigeminus.

Der *nasociliaris* giebt den *n. ethmoidalis*, welcher die vor-

[1]) *Gaz. des hôp. No.* 34 u. 37, 1855.

deren Siebbeinzellen durchsetzt und zum Nasenrücken gelangt. Er berührt auf seinem Wege die Basis cranii über der *lamina cribrosa* und giebt nach Bochdalek Fäden zur Dura mater, wodurch diese auch im Innervationsgebiete mit der Orbita und den Nasenhöhlen in Verbindung tritt. Die sensible Nervenausbreitung zu den Nasenflügeln, der Nasenspitze und im Eingange der Nase stammt vom *n. infraorbitalis.* Reizende Einwirkungen der verschiedensten Art bewirken Reflexerscheinung, dagegen ist die Nasenschleimhaut gegen die Einführung von Instrumenten, operative Eingriffe u. s. w. im Ganzen wenig empfindlich. Die grössere Zahl der zu den Nasenhöhlen und ihrer Schleimhaut sich ausbreitenden Nerven, von denen wir annehmen, dass sie insbesondere der secretorischen Function vorstehen, stammen aus dem Ganglion sphenopalatinum und stehen in Verbindung mit dem von Bochdalek in der vorderen Wand des Oberkiefers neben den Nasenflügeln entdeckten *ganglion supramaxillare.* Manche sympathische Erscheinungen zwischen Alveolen und Nasenhöhlen mögen darin ihren Zusammenhang haben. Der Betheiligung des *n. facialis* für die Bewegungssphäre erwähnten wir bereits.

3. Die Wangen-, Kiefergegend und die Mundhöhle.

Die Grundvesten dieses Gesichtstheils geben die Oberkiefer mit dem Jochbogen und der Gaumenplatte des *os palatinum,* der Unterkiefer und das Zungenbein. Der Oberkiefer betheiligt sich durch seine nach vorn und hinten abgerundete Aussenwand, den Alveolarfortsatz und das Gaumengewölbe. Der Unterkiefer ist durch ein Nussgelenk an die Basis des Schläfenbeins befestigt. Die Bewegungen seines Gelenkkopfes sind unmittelbar vor dem äusseren Gehörgange und dessen Tragus deutlich zu fühlen. Der *proc. coronoideus* desselben wird überbrückt von dem *proc. zygomaticus* des Schläfenbeins, der sich nach vorn mit dem entsprechenden Fortsatz des *os malare s. zygomaticum* zum Jochbogen verbindet. Dieser dient als Ursprung für den Masseter, als Anheftungs-

leiste für die Temporalfascie und zum Schutz für die in der Hinterkiefergegend verborgenen Theile. Am unteren Rande des Unterkiefers fühlt man etwa 2 Querfinger vom aufsteigenden Aste eine seichte, bisweilen deutlicher abgesetzte Furche und in derselben die Pulsationen der Facialarterie. Ein ähnlicher Einschnitt vorn unter der *protuberantia mentalis* bezeichnet die Verschmelzung der beiden Knochenhälften in der Mittellinie. Das Zungenbein, welches gegen den Hals herabgeschoben, frei beweglich ist, besteht aus einem Mittelstück und hauptsächlich zwei Seitenhörnern. Es dient als Ansatz für die Zunge und als Stützpunkt der verschiedensten Sprach-, Kau-, Respirationsbewegungen und gehört der Mundhöhle wie zugleich der Hals- und Unterkiefergegend an.

Es kommen im harten Gaumen und Alveolarfortsatz des Oberkiefers in Folge mangelhafter Entwicklung der zusammensetzenden Knochentheile angeborene Spaltungen vor, die wir bei Gelegenheit der Hasenscharte näher beschreiben werden. Hier bemerken wir nur, dass jedesmal, wenn eine Lücke in der Knochenverbindung geblieben ist, ihr auch eine gleichzeitige Spaltung in den Weichtheilen entspricht, während dagegen letztere auch ohne jene bestehen kann. Fracturen des Oberkiefers kommen selten vor und nur auf direct einwirkende Gewalt, dann aber oft, wie auf Detonation von Schusswaffen, sehr zerschmetternd.

Noch seltener bricht der Jochbogen, wohl desshalb weil er dem Zufall weniger ausgesetzt ist, als wegen seines besonderen Widerstandes. Die Gewalt trifft meist den Schädel, oder die Backenknochen, oder die Kinnladen, und diese brechen: der Unterkiefer meist in seinem horizontalen Stück auf der einen oder anderen Seite und in der Richtung von oben nach unten quer hindurch. Eine hervorstechende Difformität und Verschiebung fehlt meistens, da die Knochenenden durch die umgebenden Muskeln zusammengehalten und durch die Kaubewegungen selbst reponirt werden; auch ist der Bruch meist ein einfacher. Dennoch bleibt die Callusbildung oft unvollständig und werden

die Knochenenden nur durch fibröse Zwischenmasse verbunden. Man beschuldigt die Kaubewegungen. Ich habe indess selbst zwei Fälle behandelt und andere gesehen, in denen ohne besonderes Zuthun eine feste Vereinigung erfolgte. Regelmässig möchte dagegen Pseudarthrose die Folge sein, wenn unter dem Gelenktheil das *collum mandibulae* gebrochen ist, aber auch für den Gebrauch wenig beschränkend. Man wird diese Fractur anatomisch daraus entnehmen können, wenn bei der Bewegung des Unterkiefers sein Capitulum ruhig bleibt. Es kommt auch, durch plötzlich gewaltsame Muskelcontraction bedingt, die blosse Abtrennung des *proc. coronoideus* vor. Man kann ihn von aussen nicht fühlen, auch von innen nur unvollständig, dagegen sehr deutlich den sehnigen Ansatz seines Muskels, des *temporalis*. Ist Fractur vorhanden, so ist diess sehnige Band sammt dem Kronenfortsatz hinaufgezogen und eine Lücke im Knochen und Muskelverband fühlbar, wenn man von der Mundhöhle aus den Finger am aufsteigenden Aste hinaufführt. Fractur am Winkel der Mandibula wird durch die beide Flächen einnehmenden starken Muskelansätze unverrückt erhalten und möchte dadurch sogar der Beobachtung manchmal entgehen. Bei Fractur des Mittelstückes beiderseits sinkt das vordere Ende, zum Theil durch die Muskeln verzogen, vor dem hinteren herab. Ich habe einmal eine alte Fractur nach einer Schusswunde gerade durch die Medianlinie gesehen. Es war eine Fissur durch Knochen und Zahnfleisch geblieben, jedes Ende für sich übernarbt.

Das Zungenbein weicht in seiner Textur ohne Zweifel von den übrigen Röhrenknochen ab, indem es ungleich weicher und elastischer ist, wenigstens im jugendlichen Alter. Doch sind mir nähere Untersuchungen über die normale Verknöcherung dieses Knorpels und ihre Ausdehnung unbekannt. Jedenfalls, auch auf directe Eingriffe, fracturirt es selten.

Die Muskeln, welche diese Knochen in Bezug auf die Mundhöhle regieren, lassen sich unterscheiden in solche, welche die Kiefer schliessen, indem sie den Unterkiefer heben, und solche, welche sie öffnen, indem sie den Unterkiefer herabziehen.

Ausserdem ist auch eine Vorwärtsbewegung des Unterkiefers möglich und eine Rotation zur Seite. Die Hebemuskeln sind der *temporalis, masseter, pterygoideus internus*, die Niederzieher der *digastricus, mylohyoideus* (?), *geniohyoideus*; vorgeschoben wird der Unterkiefer durch die von vorn nach hinten fast horizontal ziehenden oberen Portionen des Masseter und den Pterygoideus externus; die Seitendrehung geschieht durch die Pterygoidei der entgegengesetzten Seite. Die Lage und der Verlauf der Muskeln weist auf diese Vertheilung der Function. Der *m. temporalis* steigt vom *planum semicirculare* und der ganzen äusseren Fläche des Schuppentheils des Schläfenbeins und der *ala magna* fächerförmig ausgebreitet zum Kronenfortsatz des Unterkiefers herab und heftet sich hier mit kurzer, dicker, cylindrischer Cauda rings um den Rand und an die ganze innere Fläche des Kronenfortsatzes an (Taf. III, Fig. 1, *a.*). Wenn die Ursache der mechanischen Mundklemme in den Muskeln liegt, was primär wohl selten der Fall ist, so ist ohne Zweifel die Verkürzung, narbige Verdichtung und Contractur dieses Muskels die häufigste Ursache. Die wenigstens theilweise Abtrennung dieses Muskels von seiner Insertion, so wie die Durchschneidung seines Muskeltheils quer über dem Jochbogen bis auf die Tiefe des Schläfenknochens ist von Bonnet[1]) versucht. Die erstere, als Tenotomie, ist so gut wie unausführbar, weil man in den Mund, der geschlossen ist, so hoch nicht eingehen kann und weil sie von aussen, bedeckt vom Masseter und dem Jochbogen, ganz unerreichbar ist. Die Durchschneidung des Muskelbauches selbst ist wegen der in der Tiefe der Grube gelegenen starken Venen, der Ausbreitung der Temporal- und Maxillararterien, verschiedener Nervenzweige u. s. w. nicht ohne Gefahr, vor allen Dingen aber immer unvollständig.

Der *m. masseter* entspringt vom *os zygomaticum* an längs der ganzen unteren und inneren Fläche des Jochbogens bis in die Nähe des Gelenkes, steigt schräg nach abwärts und hinten

[1]) Vergl. die Dissertation von Daniel Mayer „Ueber Durchschneidung der Kaumuskeln," Erlangen 1852.

und heftet sich etwas verschmälert auf der ganzen äusseren Fläche des aufsteigenden Astes und des Winkels der Mandibula bis an die Grenze des hinteren Drittheils des unteren Randes fest. Man fühlt, wenn man den Unterkiefer fest schliessen lässt, deutlich seine Umgrenzung. Die subcutane Durchschneidung dieses Muskels möchte am sichersten und am wenigsten verletzend sein, wenn man ein schmales langes Tenotom unmittelbar unter dem Jochbogen entlang führt.

Der *m. pterygoideus externus* entspringt von der Aussenfläche der *lamina externa proc. pteryg.*, von dessen und der Ala magna äusserer Basis, die *fossa sphenopalatina* mit ihren Aperturen nebst dem *for. ovale* deckend, in mehreren Portionen, und verläuft als kurzer dicker Muskelbauch nach aussen und hinten, um sich in breitem Umkreise an das Collum und den ganzen inneren Umfang der Gelenkkapsel festzusetzen (Taf. III, Fig. 1, *c.*). Von seiner Durchschneidung kann ohne Exarticulation nicht wohl die Rede sein. Der *m. pterygoideus internus* entspringt aus der *fossa pterygoidea* und heftet sich als breiter starker Muskel längs der Innenfläche des *ramus maxillae* fest, bis zum Winkel herab (das. *d.*). Beide Muskeln von der Rückseite gesehen, nach einem Querdurchschnitt des Schädels haben eine vorwaltend quere Richtung von innen nach aussen; dagegen von der Seite frei gelegt überwiegt die Richtung von vorn nach hinten. Es entspricht dieses der Lage und dem Verlauf ihrer verschiedenen Portionen, sowie ihrer complicirten Function, durch welche sie den Kiefer sowohl seitlich als vorwärts verschieben, als auch durch die abwärtssteigenden Bündel heben. Würde man die Durchstechung der Parotis, die Verletzung der *vena facialis posterior*, die Durchschneidung einiger Zweige des *n. facialis* u. s. w. nicht scheuen, so dürfte der Ansatz des *pterygoideus externus* hinter dem Kiefer erreichbar sein.

Der *m. digastricus* besteht aus zwei langen, schmalen, doch ziemlich starken Muskelbäuchen, welche, der eine unter *proc. mastoideus* aus dessen Incisur, der andere vom unteren Rande des Kiefers neben *spina mentalis* entspringend, in der Mitte der

Unterkiefergegend zu einer runden, starken Sehne sich vereinigen und durch einen sehnigen Ring an das Zungenbein gebunden sind. Diese Muskeln fühlt man bei der Senkung des Kiefers sich contrahiren. Ihre Wirkung wird dadurch sehr erleichtert und ihrem verhältnissmässig kleinen Volum angepasst, dass sie in der Richtung der Schwere wirken. Der *m. mylohyoideus* bildet mit seiner Fascie den Boden der Mundhöhle, gewissermassen das Diaphragma des Kieferraums. Er entspringt von der Innenfläche des horizontalen Stückes des Unterkiefers bis zum Kinn, seine Bündel verlaufen einwärts und abwärts und heften sich um den ganzen oberen Umkreis des Zungenbeines. In der Mittellinie sind beide Muskeln durch eine Naht mit einander verbunden. Er scheint nur bei angestrengten inspiratorischen Bewegungen, wenn das Zungenbein herabgezogen ist, z. B. beim Gähnen, auf den Unterkiefer zu wirken, übrigens mehr den Boden der Mundhöhle zu heben und die darauf ruhenden Organe zu tragen. — Die *mm. geniohyoidei* entspringen aus der Tiefe der Kinngrube und steigen hinter den *mylohyoidei* zur Basis des Zungenbeines herab. Wie der Digastricus aus zwei durch eine Sehne verbundenen Muskeln besteht, so erscheinen die Geniohyoidei fast als die vorderen Bäuche der Stylohyodei, welche beide durch einen beweglichen Knochen verbunden einen ganz parallelen Muskelapparat mit dem vorigen darstellen.

Die Innervation dieser Muskeln vertheilt sich auf verschiedene Stämme. Die eigentlichen Kaumuskeln, Schliess- und Mahlmuskeln, erhalten Zweige vom dritten Ast des *trigeminus;* für die *mm. temporalis* und *pterygoidei* treten sie in der Tiefe der Hinterkiefergrube ein, für den *masseter* tritt der *ramus masseterícus* durch die *incisura semilunaris* zwischen Schläfenmuskel und Pterygoideus externus durch zur vorderen Kieferfläche und in die innere des Muskels ein. Der Krampf dieser Muskeln erreicht im Starrkrampf seinen höchsten Grad, so dass man selbst nach der tetanischen Zusammenziehung in der Hydrophobie die Muskelfibrillen gesprengt gefunden hat. In geringerem Maasse begleitet eine Contractur dieser Muskeln auf einer Seite biswei-

len die Neuralgie des Trigeminus und ist wie die Lähmung bei Anästhesie ein wichtiges diagnostisches Zeichen für die Centralaffection dieses Nerven. Der hintere Bauch des Digastricus bekommt nahe seinem Ursprunge einen Zweig vom Stamme des Facialis, der andere vom Hypoglossus; ebenso werden der *geniohyoideus* und *mylohyoideus* vom *n. hypoglossus*, der letztere auch vom *ramus maxillaris* des Trigeminus innervirt. Wenn die in der *fossa parotidea* gelegenen Stämme dieser Nerven comprimirt werden, bei Parotitis, Geschwülsten, anginöser Infiltration, so finden sich auch die Bewegungen des Unterkiefers durch diese Muskeln mehr oder weniger behindert.

Das Kiefergelenk, welches den Mittelpunkt dieser Bewegungen bildet, entsteht durch die Aufnahme des krückenförmig gestalteten Gelenkkopfes in die querovale *fossa glenoidalis* zwischen den beiden Wurzeln des Processus zygomaticus des Schläfenbeins. Die Höhle ist abgeflacht nach vorn, wo ihr knöcherner Wall zum *tuberculum articulare* anschwillt, steil und abschüssig nach hinten, wo ihr knöcherner Rand unmittelbar an die knöcherne Wand des Gehörganges stösst. Nach innen grenzt sie an die *pars petrosa* und das hintere Ende des Keilbeins, dessen *spina sphenoïdalis* bisweilen als innerer Pfeiler vorspringt; nach aussen ist sie frei, nur von der Kapsel gebildet. Nach aussen ist sie weiter als innen, und ihre Richtung etwas schräg. Uebrigens befindet sich der Gelenkkopf fast ganz ausserhalb dieser Höhle, von ihr geschieden durch einen dicken fibrös knorpeligen Meniscus, welcher rings mit der Kapselwand verwachsen ist. Die Kapsel ist ein dicker weiter Sack, welche am Collum eng den Kopf umschliesst, übrigens ausgiebige Bewegungen gestattet, und, wie die Section gezeigt hat, selbst bei Luxationen nicht einmal immer einreisst. Sie wird nach aussen durch ein starkes Seitenband verstärkt, nach innen durch einen Fortsatz des *ligamentum stylomaxillare* und den Ansatz des *m. pterygoideus externus*. Die Gelenkkapsel bekommt aus einem Geflecht des *n. auriculotemporalis* eigene Nervenfäden. — Nach innen gegen die Schädelhöhle ragt die *cavitas glenoidea* mehr oder

weniger bucklich herein. Bisweilen ist sie so verdünnt, dass sie eine hell durchscheinende Lamelle bildet, selbst schon bei jüngeren Personen; doch ist nichts über Fractur derselben bis jetzt bekannt.

Die Luxation des Unterkiefers geschieht constant nach vorn, auf einer oder beiden Seiten zugleich. Es schnellt der Gelenkkopf über *tuberculum articulare* weg; *proc. coronoideus* rückt nach vorn und stemmt sich bei ausgedehnter Verschiebung, worauf zuerst Nélaton aufmerksam gemacht hat [1]), in eine Grube des vorderen unteren Winkels des Wangenbeines dicht vor seinen Ansatz an den Oberkiefer. Zugleich fallen die Muskeln, deren Ursprüngen der Kiefer näher gerückt ist, in Contraction. Der Masseter und besonders die Pterygoidei ziehen ihn nach vorn und bei Lateralluxation seitwärts; der Pterygoideus externus, indem er den Gelenkkopf herüberzieht, bewirkt zugleich eine Hebelbewegung, durch welche das Kinn herabgeneigt wird. Der Zahnrand des Unterkiefers steht vor und der Mund kann nicht vollkommen geschlossen werden. Früher suchte man behufs der Einrichtung vorzüglich die Zusammenziehung der Masseteren zu überwinden und den Gelenkkopf vom *tuberculum articulare* abzuheben. Man bemühte sich daher, den Kiefer mit dem Daumen niederzudrücken und zugleich mit der übrigen Hand zu heben und zum Schluss zu bringen. Diess Verfahren liess oft im Stich. Nélaton fand, dass das Hinderniss in der Stellung des *proc. coronoideus* lag, der bei jedem Versuch den Kiefer niederzudrücken sich vor den Winkel des Jochbeins fing und die Reduction unmöglich machte, dass dagegen die Einrichtung gelang durch Zurückschieben des Kiefers, indem man den Daumen auf den *ramus ascendens* oder direct auf den Kronenfortsatz in der Richtung von vorn nach hinten einwirken liess. Indess ist die Luxation nicht immer so ausgedehnt, dass der *proc. coronoideus* vor dem Jochbein festhaken könnte, und dann leicht auf gewohnte Weise einzurichten.

Selten scheint diese Luxation allein durch äussere Gewalt

[1]) *Gaz. d. hôp.* 15. *Nov.* 1849; *Pathologie chirurgicale II*, 1847.

zu Stande zu kommen, sondern stets durch Mitwirkung eines Muskelkrampfes, welcher im Augenblick des weit geöffneten Mundes die Adductoren, namentlich den *pterygoideus externus* befällt. Bei aufgesperrtem Kiefer wird ohnehin schon der Gelenkkopf unter das *tuberculum articulare* geführt und bedarf es nur geringer Muskelanstrengung ihn herüberschlüpfen zu lassen [1]). So sehen wir beim Gähnen, beim Einkeilen voluminöser Körper im Isthmus oder zwischen den Hinterzähnen die Ausrenkung geschehen. Es ist begreiflich, wie auch der Act des Zahnausziehens mehrfach Veranlassung zur Kieferluxation geworden ist. Nach derselben bleibt eine Erschlaffung des ligamentösen Apparates, welche Rückfälle nicht selten macht.

Anderweitigen Erkrankungen ist das Kiefergelenk selten ausgesetzt, doch sah ich selbst einen tuberculösen Tumor albus desselben so entwickelt, als er nur in irgend einem der grösseren Gelenke vorkommt.

Ausser diesem Bewegungsapparat haben wir einen anderen, ausschliesslich den Weichtheilen angehörigen zu erwähnen, welcher der Wange zugleich als Wandung der Mundhöhle und als Sitz mimischer Bewegungen zukommt. Der *m. orbicularis oris* bildet die Hauptmasse der Lippen; an ihn schliesst sich zu beiden Seiten ein breiter Längsmuskel an, der *m. buccinator*, welcher theils hinter dem Oberkiefer in der Fascie sich verliert, theils in die Muskelschicht des Rachens übergeht. Er hält die Wange an die Kiefer geschlossen und dient dazu, die Speisen zwischen die Kiefer zu schieben. Oberflächlich über ihm reihen sich eine Anzahl anderer Muskeln an, welche als Abductoren, Levatoren u. s. w. angesehen werden können und zugleich eigentliche Gesichtsmuskeln sind: die *mm. zygomatici, levator labii superioris* mit dem Levator alae nasi verbunden, *levator anguli oris*, mit jenem aus dem vorderen Umfange der *fossa canina* unter dem unteren Orbitalrande entspringend. Ausserdem sind im Kinn eine Anzahl Muskeln enthalten, welche die Unterlippe abziehen, niederziehen, auch führt einer den Namen *levator menti*, insofern

[1]) Vergl. Steinlin, Zeitschr. f. rat. Med. 1853, H. 2.

er, wie der Buccinator die Wange, so das Kinn andrückt. Sind diese Muskeln gelähmt, so sinkt der Mundwinkel herab, die Unterlippe steht halb geöffnet, und die ihnen zukommenden Bewegungen sind unausführbar.

Der *m. buccinator* wird von einem längs dem inneren Rande des *ramus maxillae* herabsteigenden Aste des Trigeminus innervirt, die übrigen vom *n. facialis.* Es scheint mir indessen noch unerwiesen, ob nicht für einzelne Muskeln eine andere oder eine doppelte Innervation stattfindet. Bei der Lähmung des *n. facialis* beachtet man hauptsächlich nur die zunächst veränderten Gesichtszüge und die wirklich dadurch gestörten Bewegungen des Blasens, Pfeifens u. s. w. Ob aber das Herabgezogensein des Mundwinkels, das Umwälzen der Unterlippe u. s. w. nicht auch seinen Grund in einer antagonistischen Zusammenziehung gewisser Muskeln habe, ähnlich den getrennten Innervationssphären für die Bewegung der Augenlider, scheint mir noch nicht ausgemittelt. Anatomisch jedenfalls lassen sich die Zweige des *n. buccinatorius* in die tieferen Schichten des Orbicularis, des Depressor anguli oris u. s. w. verfolgen. Es verstricken sich ausserdem Stränge des Facialis dermaassen mit den Austrittsgeflechten des Infraorbitalis und Mentalis, dass es sich anatomisch gar nicht bestimmen lässt, welchem Stamme die betreffenden Muskelzweige angehören.

Die Mundhöhle wird von zweien Fascien umschlossen, von denen die eine in ihrer Aussenwand, der Wange, die andere auf ihrem Boden zwischen dem Kieferbogen ausgespannt ist. Die erstere ist die *fascia buccalis,* welche vom hinteren äusseren Umfange des Oberkiefers und der Lamina externa des Processus pterygoideus entspringt. Sie steigt vor den *mm. pterygoidei* herab und scheidet dadurch diese von der Mundhöhle ab. Sie überzieht, indem sie nach vorn sich wendet, den *m. buccinator* an seiner Aussenseite. Sie verliert sich nach vorn im *orbicularis oris,* heftet sich mit ihren Rändern über den Umschlagsstellen der Wangenschleimhaut an die Kiefer fest, schlägt sich gegen die Innenfläche des Masseter nach aufwärts um und

verwebt sich längs dem vorderen Rande dieses Muskels mit dessen äusserer Fascie. Hierdurch entsteht eine am Rande des Masseter nach vorn geschlossene Tasche, welche die Musculi pterygoidei in sich aufnimmt und äusserlich vom Masseter und dem Ramus maxillae bedeckt wird. Es ist die *fossa spheno-maxillaris*, welche in ähnlicher Weise durch die *fascia pterygo-pharyngea* auf der Rückseite der *mm. pterygoidei* von der *fossa parotidea* geschieden wird. Wir werden darauf zurückkommen. Abscesse innerhalb dieses geschlossenen Raumes sind nach vorn und unten umschrieben, vermögen die Wange wenig aufzutreiben, drängen dagegen ihre hintere innere Wand gegen die Mundhöhle hinein und ragen kugelig nach innen vom Ramus maxillae hervor; sie steigen zugleich in der Fossa zygomatica der Hinterkiefergegend auf.

Die Fascia masseterica entspringt vom Arcus zygomaticus bis zum knöchernen Gehörgange, überzieht, indem sie nach abwärts steigt, den *m. masseter* und das Kiefergelenk, schlägt sich um den Rand des Kieferastes hinter der Parotis weg und geht vom Winkel und unteren Rande des Kiefers in die *fascia cervicalis* über. Eine Dupplicatur oder ein oberflächliches Blatt derselben, die *fascia parotidea*, überzieht äusserlich die Parotis, schickt zahlreiche Fortsätze in die Drüse selbst, verwächst mit dem knorpeligen Gehörgange und geht nach unten, sich mit der vorigen verbindend, gleichfalls in die *f. cervicalis sup.* über. Auf ihrer äusseren Fläche verliert sich die von der Galea bis über den Jochbogen herabsteigende Hautfascie des Schädels. Nach vorn geht sie oberflächlich über die Wange weg, verdünnt und von Fettgewebe durchsetzt, hüllt die Gefässe und Nerven ein und verwebt sich mit der unteren Fläche der Hautmuskeln.

Die stärkste Fascie für die Musculatur des Unterkiefers steigt aus der Schläfengegend herab. Es ist die *fascia temporalis*, welche rings von der *linea semicircularis* des Scheitelbeines bis zum hinteren äusseren Rande des Proc. zygomaticus des Stirnbeines entspringt, den Musculus temporalis überzieht und eng mit ihm verwachsen ist. Sie heftet sich am oberen

Rande des Arcus zygomaticus, über dem Kiefergelenk, am oberen Umfange des knöchernen Gehörganges bis auf den Warzenfortsatz fest und scheidet dadurch vollständig die Weichtheile der Schläfengrube nach aussen ab. Der Schläfenmuskel, indem er sich hinter den Jochbogen zum Kronenfortsatz begiebt, löst sich von ihr und wird in seinem unteren Umfange von einem besonderen Blatte der Fascie überzogen, welches nach einwärts von dem äusseren sich abscheidet, den Muskel bis an seine Insertion begleitet und dann quer aus der Schläfengrube zum Jochbogen herübertritt, an dessen innerer Fläche es sich befestigt. Hierdurch entsteht über dem Jochbogen ein pyramidaler Raum, in dessen Grunde der vom inneren Blatte überzogene Muskel liegt, und der nach aussen und unten von der Fascie geschlossen wird. Er enthält reichliches Fettgewebe, dessen Schwund die Höhlung sichtbar macht, und die Vena temporalis media, welche mit Aesten aus der Orbita zusammenfliesst und ihn diagonal durchläuft, um hinter dem Kiefergelenk in die Vena facialis posterior überzugehen. — Phlegmonöse Entzündung und Eiteransammlung innerhalb dieses Raumes oder unter dem Temporalmuskel, treibt diese Gegend auf, breitet sich unter der Fascie und unter dem Muskel aus, bleibt aber entsprechend dem Verwachsungskreise der Fascie streng umschsieben, und wegen der Festigkeit ihres Gewebes, zumal wenn auch der Muskel abgehoben ist, immer flach abgerundet und bricht spät nach aussen durch. Immer sind und zwar von Anfang an die Kieferbewegungen schmerzhaft und erschwert. Ein solcher Abscess bietet das Ansehen einer Geschwulst, welche unverschiebbar und wegen der Enge des Raumes wenig eindrückbar ist, undeutlich fluctuirend wegen der Dicke der Weichtheile und der Stärke ihrer Spannung, eine Geschwulst, über welcher die Haut unverändert ist. Ich habe gesehen, dass sie von einem der ersten französischen Chirurgen für ein Encephaloid genommen wurde, bis die begonnene Exstirpation den Irrthum bekundete. Man kann ihn vermeiden.

Die Fascie des Bodens der Mundhöhle werden wir am ver-

ständlichsten als *fascia glosso-maxillaris* oder *sublingualis* bezeichnen. Sie entspringt vom inneren Umfange des Kieferbogens, geht quer nach einwärts auf den *m. geniohyoideus* und die Zungenmuskeln der Mundhöhle über. Auf ihr ruht die *glandula sublingualis,* lose eingeschlagen; sie hüllt desgleichen den Fortsatz und Ausführungsgang der Submaxillar-Speicheldrüse ein, sowie die Gefässe, Nerven und accessorischen Speichel- und Lymphdrüsen, welche im Zellgewebe unter der Schleimhaut liegen. Sie verwebt sich nach hinten mit dem unteren Rande der *fascia pterygopharyngea.*

Die Speicheldrüsen, obwohl sie alle drei einen wesentlich gleichen anatomischen Bau haben und ihr Secret in die Mundhöhle zur ersten Tränkung und Bildung des Speisebissens ergiessen, unterscheiden sich doch sehr von einander, sowohl in ihrer physiologischen Function, wie die verschiedene Einwirkung ihres Speichels auf den Speisebrei zeigt, als auch in ihren Erkrankungsweisen. So sind Speichelsteine in den Ausführungsgängen der Parotis und Sublingualis nicht selten, dagegen für die Submaxillardrüse kenne ich nur einen von Petrequin[1]) angeführten Fall, den er mit Glück dazu verwendet, um zu zeigen, dass der Sitz der Ranula nicht im Ductus Whartonianus, d. h. der Unterkieferdrüse sei. Doch um diese handelt es sich dabei gar nicht. Die Sublingualis ist häufig der Sitz einer subacuten Entzündung mit flüssigem Erguss in die Drüsensäckchen, welche grosse Neigung hat chronisch zu werden und in hydropische Ausdehnung der ganzen Drüse oder einzelner Lappen überzugehen: es ist die sogenannte Froschgeschwulst oder *ranula.* Sie bildet dann eine bald mehr traubige, bald cystenartige durchscheinende Geschwulst unter der Zunge, welche von den Muskeln des Bodens der Mundhöhle getragen unter der Schleimhaut hervorspringt. Die Drüse hat mehrere Ausführungsgänge, welche an der Basis der Zunge neben dem Frenulum sich öffnen. Der hauptsächlichste derselben, der *ductus Bartholinianus,* vereinigt mehrere Drüsenkanäle. Es liegt in dieser Ausstrah-

[1]) *Traité d'anat. méd. chir. p.* 182.

lung der meist nur für ein Pferdehaar permeabeln Gänge ein Grund mehr für die isolirte Erkrankung und Stauung in einzelnen Läppchen. Je nach der Erkrankungsweise ist der Inhalt verschieden: wässrig, blutig, colloidartig, eitrig, oder mehr trocken und krümelig fettig, so dass man wohl geglaubt hat, eine Talgdrüsengeschwulst wunderlicher Weise gefunden zu haben [1]. Eine solche Erkrankung kennen wir von Seiten der Unterkieferdrüse nicht, und in der Parotis habe ich sie nur einfach mechanisch durch Zurückhaltung des Speichels bei vorhandenem Concrement im Ductus Stenonianus entstehen sehen. Die Folge solcher Stauung, durch welche die Drüse wie ein Schlauch ausgedehnt wird, ist nicht Entzündung, keine Fistel, — sondern schliessliche Verödung, Atrophie der Drüse und Aufsaugung des Inhaltes. Ein College theilte mir einen Fall mit, in welchem die pralle, undeutlich fluctuirende Geschwulst lange als Fungus behandelt war. Ein Blick in die Mundhöhle zeigte unter der Schleimhaut durchscheinend das weisse Concrement. Während bei einzelnen Personen die Unterkieferdrüse eine besondere Disposition zu vorübergehender und häufig wiederkehrender Schwellung zeigt, als Angina submaxillaris, ist in anderen Fällen die Ohrspeicheldrüse der Sitz einer ähnlichen, aber meist viel intensiveren Fluxion, der Angina parotidea; sie wird ausserdem der Heerd einer acuten eiterbildenden Entzündung, der Parotitis, sowohl primär als auf Phlebitis, Typhus u. s. w.

[1]) Es kann mir nicht beikommen alle die räthselvollen Conjecturen, welche über den Sitz und die Entstehung der Ranula noch immer und immer wieder vorgebracht werden, zu beleuchten. Ich kenne keine andere als die durch Schwellung der Sublingualdrüse bedingte, aber diese sicher, aus vielleicht 12 untersuchten Fällen und habe mich längst dafür ausgesprochen. Alle für einen anderweitigen Ursprung angeführten Autoritäten und adamitische Citate beweisen nur den Mangel an Sachverständniss. Die einzig positive Grundlage für eine andere Entstehungsweise könnte der von Fleischmann angegebene Schleimbeutel bieten, wenn nur Jemand so glücklich gewesen wäre ihn wiederzufinden! Es war aber der Beschreibung nach: — eine gelappte mit halben Scheidewänden durchsetzte Cyste unter der Schleimhaut! — offenbar auch nur eine gewöhnliche Ranula. In dem pathologischen Secret einer solchen noch die Reaction auf Speichel zu finden, dass hiesse aus einer eiternden Mamma Milch ziehen wollen.

secundär, für welche wir ein Analogon in den übrigen Speicheldrüsen nicht kennen. Man hat die Entzündung aus dem Zellgewebe der die Drüse umspannenden Fascie herleiten wollen, allein in den Fällen die ich durch Autopsie untersuchen konnte, war der Eiter stets in zahlreichen kleinen Depots in die Drüsentaschen selbst abgelagert, nicht in die Zwischenräume. Man kann sich indess auch am Lebenden dadurch vergewissern, dass man äusserlich einen Druck auf die Drüse ausübt und nach innen beobachtet. Sieht man aus dem Ductus Stenonianus den Eitertropfen quellen, so hat man für diese Fälle zugleich das Urtheil über die Wirkung des Druckverbandes gefördert.

Die Geschwülste, welche man aus dem Drüsengewebe oder von dem Drüsenlager exstirpirt, sind stets Theile der Drüse selbst oder die ganze erkrankte Drüse. Ihre Absonderung hängt so zusammen, dass sich die hypertrophische oder durch anderweitige Einlagerung erkrankte Drüse hebt und ihr Lager verändert, wodurch solche verdickte umschriebene Massen sich leicht isoliren lassen, aber auch oftmals ihren Ursprung verkennen liessen.

Die Geschwülste der Speicheldrüsen sind meist Hypertrophien mit vollkommner Beibehaltung des acinösen Baues, Verdickung der Wandungen und Erweiterung der Alveolen, Anhäufung der Drüsenzellen im Inneren derselben. Meist findet die Erkrankung nur auf einer Seite statt, bei den Sublingualdrüsen bisweilen zugleich auf beiden. Ein Mann von gesundem Aussehen präsentirte sich im Anfange des Jahres 1850 in Prof. Langenbeck's Klinik. Er bemerkte seit einem Jahre eine Geschwulst unter der Zunge, welche hufeisenförmig die Wurzel derselben zu beiden Seiten des Frenulum umgab. Es waren weissliche, mässig harte, körnige Massen, welche hahnenkammartig unter der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle hervorragten. Diese selbst war oberflächlich erodirt, geröthet und verdickt. Die Massen wurden excidirt und die von L. auf Hypertrophie der Sublingualdrüsen gestellte Diagnose bestätigte sich vollkommen. — Auf der Klinik von Prof. Siebert lag ein

Kranker, der mit einer Anschwellung der rechten Unterzungendrüse behaftet war. Sie hielt so die Mitte zwischen einfacher Hypertrophie und Ranula, und war entstanden während einer mehrjährigen Neuralgie des Trigeminus, an welcher der Kranke noch gegenwärtig litt. Beide nahmen dieselbe Seite ein. Man erinnert sich dabei der Versuche von Ludwig über den Einfluss der Nervenerregung auf die Function der Speicheldrüsen. Er fand auf Reizung der zutretenden Aeste des Trigeminus die Absonderung — ein Theil der Drüsennutrition — vermehrt.

Die Hypertrophie dieser Drüsen ist in der Regel einfach, im normalen Typus. In anderen Fällen tritt eine fibröse Verdichtung einzelner Lappen oder der ganzen Drüse ein. Die Hypertrophie der Submaxillardrüse ist vorzugsweise mit Verdichtung des Zwischengewebes und der einhüllenden Membranen verbunden; weniger die der Parotis. Dass man an der Stelle der Sublingualdrüse eine nur noch von wenigen Kanälen und Drüsenresten durchzogene fibröse Geschwulst gefunden habe, ist mir unbekannt; bei den anderen kommt es vor. Eine besondere Ernährungsalteration zeigt ausserdem noch die Parotis, indem nicht selten Enchondrom in ihr sich entwickelt.

Die Geschwulstbildung in den Speicheldrüsen ist bald primär, bald secundär, letzteres namentlich auf Hautkrebs. Man sieht nicht selten bei Lippenkrebs die Unterkieferdrüsen sich verhärten und vergrössern; allein es ist diess nicht Epidermoidalwucherung, welche auf und in die Drüsen fortschreitet, sondern einfache Hypertrophie derselben, vielleicht bloss durch die für beide vermehrte Blutzufuhr bedingt: die Lippen und die Unterkieferdrüse gehören demselben Gefässstrome an, der *facialis*. Diess scheint sich noch dadurch zu bestätigen, dass wo diese Bedingung weniger direct erfüllt ist, im Gegentheil Atrophie eintreten kann. So fand ich in einem Fall von cancroider Papillarwucherung der Unterlippe und Unterkiefergegend, trotzdem diese auch auf das Zahnfleisch und die Schleimhaut unter der Zunge übergegangen war, von der Sublingualdrüse kaum noch Spuren. Es entwickelte sich die Geschwulst im Stromgebiete

der Facialis und schritt auf dem Wege ihrer Anastomosen fort, erreichte aber die Zweige der *a. sublingualis* zur gleichnamigen Drüse nicht, sondern comprimirte sie durch die rings sich entwickelnde Aftermasse. — Bei einem Fibroid der Halsfascie, welches fast die ganze Seite einnahm und bis unter die Mandibula drang, war von der Submaxillardrüse nichts zu finden, so dass sie entweder durch den Druck der Geschwulst allmählig geschwunden, oder diese von ihr selbst ausgegangen war, was bei dem Umfange derselben und der ausgedehnten Verwachsung auf der Halsfascie unwahrscheinlich ist.

Ausser den bezeichneten Geschwulstformen ist es das Carcinom, welches mit dem Untergange des Drüsenbaues in den Stellen, die es einnimmt, nicht selten neben Hypertrophie anderer Drüsentheile, in ihnen seinen Sitz aufschlägt. Das primitive Carcinom jedoch ist selten in den Speicheldrüsen. Je mehr eine Geschwulstmasse auf den Umfang der Drüse selbst beschränkt ist, je mehr sie hervorgedrängt und umschrieben, mithin leicht auszulösen ist, desto einfacher ist die Geschwulstbildung.

Wir werden über die Lagerung der Speicheldrüsen und ihre entferntere Umgebung bald Weiteres zu ergänzen haben; hier bemerken wir nur ihre anatomische Beziehung zur Mundhöhle. Die vorderen Lappen der Parotis dehnen sich abgeplattet über den hinteren Kieferrand und den Masseter aus, und tritt aus dem oberen Umfange ihres vorderen Randes, anfänglich noch von Drüsenkörnern umgeben, ihr gemeinsamer Ausführungsgang, der *ductus Stenonianus* [1]), hervor. Er verläuft parallel dem vorderen Abschnitt des Jochbogens, etwa ein Querfingerbreit unter demselben, in einer Linie, welche auf die Mitte der Nasenfurche zwischen Mundwinkel und Nasenflügel fällt. Er senkt sich unter der vorderen unteren Ecke des Jochbeins, den *m. buccinator* durchbohrend in die Mundhöhle, wo er in der Höhe des 3. oberen Backzahns in der Wangenschleimhaut ausmündet. Es kann für die Diagnose in manchen Fällen förderlich sein, sich von der Permeabilität des Speichelganges und der

[1]) Taf. I, *g'*.

Beschaffenheit des Secretes zu unterrichten. Man trocknet zu dem Ende mit einem Tuche die Wange inwendig ab, lässt Kaubewegungen machen und beobachtet die Stelle, die sich zuerst wieder feuchtet.

Verletzungen des Ductus Stenonianus werden sehr gefürchtet; allein sie scheinen einmal überhaupt selten zu sein, sodann auch noch sehr gut zu heilen. Ich habe die ganze Wange vom Mundwinkel aus behufs einer Resection des Oberkiefers und ein anderes Mal zur Exarticulation des linken Unterkiefers nach aufwärts spalten sehen; die Wunden heilten schnell und es blieb keine Fistel. Ich habe Hiebwunden gesehen, welche ihrer Richtung nach den Ductus kreuzten und zum Theil die Wange durchgeschlagen hatten, aber es entstand keine Fistel. Hiernach muss also wohl die Continuität des Speichelganges sich herstellen können, was bei der Dicke seiner Wandung und dem Umfange der Berührungsflächen um so eher möglich ist. Anderentheils entzieht sich derselbe äusseren Verletzungen sehr. Er wird besonders bei mageren Personen vom Jochbogen bedeutend überragt, und eine Klinge, die sich auf dem Jochbogen fängt, lässt ihn unberührt. Der Ductus Stenonianus hat die Dicke einer starken Rabenfeder, aber nur ein sehr enges Lumen; er ist durch eine musculöse Kreisfaserschicht sehr derb und vollkommen cylindrisch, ausserdem in seinem vorderen Theile leicht verschiebbar, so mag er der zufälligen Verletzung und vollständigen Durchschneidung oft entgehen. — Speichelfisteln im Verlauf des Ductus Stenonianus mögen vorkommen, aber ich kenne kein authentisches Beispiel. Meist finden sie sich am unteren Abschnitte der Drüse und zwar in Folge von Parotitis mit Abscedirung. Die nächste Umgebung der Drüse bleibt hart, geschwollen, mit der Haut verwachsen, während der übrige, grössere Theil der Drüse sich ganz normal verhält. Hieraus geht hervor, dass die supponirte Unwegsamkeit des Ausführungsganges dabei gar nicht in's Spiel kommt und die scharfsinnigen Methoden zur Herstellung desselben vollkommen überflüssig sind. — Fisteln der übrigen Speicheldrüsen sind selten, weil

sie eben selten eine Entzündung mit Verwachsung und Ulceration der Weichtheile eingehen; wenn diess stattfindet, z. B. nach Schusswunden, wie ich von der Sublingualdrüse sah, so sind auch sie nicht frei davon.

Die Unterkieferdrüse durchsetzt mit einem etwa fingerbreiten Fortsatz hinter dem *m. mylohyoideus* die Fascie, und geht sich zuspitzend in den Ductus Warthonianus über, welcher vom Umfange des Stenon'schen Ganges, aber platt und weniger derb als dieser, unter der Schleimhaut entlang läuft, und über die Sublingualdrüse weg unter die Zunge tritt, wo er mit den Gängen dieser Drüse an der Basis des Frenulums ausmündet [1]). Diese Tiefe der Lage des vorderen Theils der Drüse und ihr langer Fortsatz ist ein Umstand, der die Exstirpation derselben sehr erschwert.

Ueber den Muskeln, Fascien, Drüsen, befindet sich nach innen ein lockeres Zellgewebe, nach aussen ein mehr weniger dickes Fettpolster, durchzogen von den Gefässen und Nerven. Nach hinten unter der Zunge auf dem Boden der Mundhöhle liegen auch kleine Lymphdrüsen in demselben eingebettet. Das Fettpolster ist besonders stark in der *fossa canina* über und unter den Ursprüngen des *m. levator anguli oris* aus der Umgebung des *foramen infraorbitale,* ferner zwischen den auskleidenden Fascien des *m. masseter, buccinator* und *pterygoideus int.,* in der Grube, welche hinten in der Wange zwischen diesen Muskeln bleibt. Ebenso unter den Muskeln des Kinns bis in die Umgebung des *for. mentale.*

Die Arterien der Wangen- und Kiefergegend gehören sämmtlich der *carotis externa* an, und zwar aus folgenden Stämmen: der *a. lingualis, maxillaris externa, temporalis* und *maxillaris interna.* Die *art. lingualis* verläuft in der Seitenwand der Basis der Zunge schief nach aufwärts und giebt für den Boden der Mundhöhle die *a. sublingualis* ab, welche im *m. mylo*- und *geniohyoideus* nebst der Sublingualdrüse sich ausbreitet. Die

[1]) Taf. VI, Fig. 1, *a.*

Maxillaris externa [1]), anfangs hinter dem Unterkiefer und der Submaxillardrüse gelegen, durchsetzt die letztere und schlägt sich nach vorn um den unteren Rand des Unterkiefers zu dessen äusserer Seite herauf und bekommt die Bedeutung und den Namen der Facialarterie. In oft stark geschlängeltem Verlaufe zieht sie vom Rande des Masseter über den Buccinator herüber, unter den Gesichtsmuskeln her, eingehüllt in die oberflächliche Fascie, nach hinten von der Nasolabialfurche zum inneren Augenwinkel. Sie vertheilt sich an die Wangenhaut, die Lippen, Nasenflügel. Sie veranlasst in der Kapillarausbreitung ihres ganzen Verlaufes angeborene Telangiectasien der äusseren Haut. Als Rarität bemerke ich eine solche im Septum Narium. Aber auch das dichte Gefässnetz des Lippensaumes ist bisweilen der Sitz einer solchen Erweiterung, meist unter der Schleimhaut gelegen und mit Theilnahme der kleinen Venen. — Die Art. temporalis superficialis lässt um den Hals des *condylus maxillae* die *a. transversa faciei* hervortreten, welche längs dem Jochbogen nach vorn zu den *mm. zygomatici* und der *fossa canina* verläuft (Taf. I, 9, 9′.); sie giebt ausserdem kurze Zweige zur Parotis und nächstliegenden Haut. Gerade hier vor dem Gehörgange und auf dem *ramus maxillae* trifft man ebenfalls nicht selten und zwar tiefer liegende, ausgedehntere Telangiectasien. — Die Art. maxillaris interna [2]), am oberen Rande des *m. pterygoideus int.* angekommen, giebt die *a. alveolaris* in den *canalis alveolaris* des Unterkiefers, einen Muskelast für den Masseter durch Incisura semilunaris, eine *a. buccalis*, welche vor dem *m. buccinator* im Sulcus des Unterkieferastes herabsteigt. Alle drei Arterien werden bei der Exarticulation des Unterkiefers durchschnitten, doch bedürfen sie wohl selten einer Ligatur. Hinter dem Oberkiefer angelangt und vor dem Ursprunge des Pterydyoideus externus giebt die Maxillaris interna noch die *a. infraorbitalis* und die Gaumenarterien für unsere Gegend ab. Die erstere anastomosirt mit der Transversa und Facialis, indem sie

[1]) Taf. I, 3.
[2]) Taf. III, Fig. 1. *a* und Taf. IV, *a*.

in der Wange sich ausbreitet, auf die letzteren werden wir zurückkommen. — Petrequin citirt einen Fall von *aneurysma spontaneum* der *a. infraorbitalis.* Die Unterbindung misslang und wiederholte Blutungen führten den Tod herbei (*l. c. p.* 148).

Während die arterielle Ausbreitung oberflächlich in den Lippen und der Wange statthat, sammeln sich die Venen unter dem Orbicularmuskel im Zellgewebe der Schleimhaut, und bilden hier Kranzadergeflechte, welche beträchtlicher Ausdehnung fähig sind. Es entstehen auf diese Weise venöse Ektasien am Grunde der Lippen, besonders der unteren, und in der Wange, welche als bläulich varicöse Knäuel die Schleimhaut hereinstülpen und in die Mundhöhle wie über den Mundwinkel hervordrängen. Es ergiessen sich diese Venen in die *v. facialis anterior,* welche neben und hinter der gleichnamigen Arterie bis zum Rande des Unterkiefers herabsteigt. Die der Temporalis und Maxillaris interna entsprechenden Venen gelangen theils direct in die *v. facialis posterior* hinter dem Ast des Unterkiefers, theils mittelbar durch die Hinterkiefervenen. Die tieferen Venen aus der hinteren Partie der Seitenwand und des Bodens der Mundhöhle nehmen Theil an der Bildung des *plexus venosus pharyngis.* Die Venen aus dem vorderen Abschnitt des Bodens der Mundhöhle vereinigen sich zur *v. sublingualis.* Sie treten aus dem Zahnfleisch, den Muskeln, der Sublingualdrüse, der Schleimhaut selbst zusammen, anastomosiren mit der *vena ranina s. lingualis* und sind wie die inneren Lippenvenen beträchtlicher Erweiterung fähig. Sie bilden dann bläulich durchscheinende varicöse Geschwülste zur Seite des Frenulums. Es ist vorgekommen, dass man diese mit der *ranula* verwechselt hat, bis die Blutung unter der Exstirpation den Irrthum erkennen liess. Wenn man darauf gefasst ist, kann man ihn leicht vermeiden, indem die Blutgeschwülste sich auspressen lassen und nur allmählig sich wieder füllen, während die Ranula sich nur verschieben lässt. — Während die *art. lingualis* innerhalb der Zungenmuskeln eingeschlossen bleibt, tritt die *vena ranina* an der unteren Fläche der Zungenspitze zu beiden Seiten der

hinteren Befestigung des Zungenbändchens unter die Schleimhaut der Zunge, wo man sie bläulich durchschimmern sieht, begiebt sich auf den Boden der Mundhöhle, läuft unter der Schleimhaut als starke Vene längs dem inneren Umfange der Sublingualdrüse auf dem *m. mylohyoideus* in gerader Richtung nach hinten [1]) zum *plexus venosus pharyngis*. Aran [2]) hat in neuerer Zeit empfohlen, aus der *v. ranina* zur Ader zu lassen, und möchte es wohl bei entzündlichen Anschwellungen der Zunge, wie auch der hinteren Rachenpartien als directe Entleerung aus den Zungen- und Rachenvenen Nachahmung verdienen. Da man keine Compression anwenden kann, so ist eher zu fürchten, dass man zu wenig als zu viel Blut erhalte, auch wenn man, wie A. gethan hat, beide *raninae* ansticht. Ausserdem möchten die bisher üblichen Scarificationen den Vorzug behalten, besonders wo man zugleich durch Vernarbung eine Verkleinerung herbeiführen will, z. B. bei entzündeten Tonsillen.

Die Nerven der Wange, Lippen und Mundhöhle sind ausser dem *n. facialis* Aeste des Trigeminus. Der Boden der Mundhöhle wird ausserdem durchzogen vom *n. hypoglossus*, der von der oberen Seite des *m. mylohyoideus* her zwischen diesem Muskel und dem *geniohyoideus* eintritt [3]). Der Trigeminus schickt von seinem *ramus II* durch die untere Orbitalspalte den *n. infraorbitalis*, welcher anfangs horizontal in einer Knochenfurche durch die Mitte des *planum orbitale* zieht, dann sich in den abwärtssteigenden *canalis infraorbitalis* einsenkt, und mit ihm etwa 3''' unter dem Orbitalbogen in der Mitte zwischen dem Nasenrücken und dem Tuber des Wangenbeines in der *fossa canina* austritt [4]). Er strahlt hier sofort in eine Anzahl Bündel aus, welche von Fettmasse und dem Ursprunge des *m. levator labii proprius* bedeckt, unter sich wie mit Zweigen des Facialis Verflechtung eingehen. Seine Austrittsstelle aus dem *foramen infra-*

[1]) Taf. VI. Fig. 1, 4 die über dem *m. genioglossus* durchschnittene *a. lingualis*; 5. die am *frenulum* mit der *glandula sublingualis* abgelöste *v. ranina*.

[2]) *Gaz. hebdom. No.* 10, 1853.

[3]) Taf. II, 6; Taf. VI, Fig. 1, 3.

[4]) Taf. VII, *g*.

orbitale befindet sich fast in gleicher Linie mit der des *n. supraorbitalis,* über dem Interstitium des 1. Backzahnes mit dem Augenzahn. Seine Excision hat keine Schwierigkeit. Dagegen möchte es so leicht nicht ausführbar sein, die obere Wand seines knöchernen Kanales selbst abzutrennen und ihn aus diesem herauszugraben, da sie zu breit und vorzugsweise stark ist. — Während seines Verlaufes durch den Kanal giebt der *n. infraorbitalis* die *dentales anteriores* zu den vorderen Zähnen und bildet das bereits früher erwähnte *ganglion supramaxillare,* welches mit der Nasenhöhle in Verbindung steht (S. 119). — Nach aussen verläuft über dem Boden der Augenhöhle weg der dünnere *n. zygomaticus malae* und tritt durch den getheilten Kanal des Jochbeines zur Wange und Schläfe. In den hinteren Umfang des Oberkiefers treten die Zweige des *n. dentalis superior* und begeben sich zu den hinteren Zähnen und dem im Alveolarfortsatz enthaltenen *plexus dentalis.* Die Gaumennerven stammen vom *ganglion sphenopalatinum* und dem *plexus pharyngeus.*

Der *ramus III trigemini* [1]) giebt, ausser den bereits früher erwähnten Muskelnerven, einen *n. temporalis superficialis,* welcher um den Gelenktheil des Unterkiefers nach aufwärts biegt; sodann den *n. mandibularis s. dentalis inf.*, welcher am unteren Rande des *m. pterygoideus externus* hervortretend, einen Zweig zum hinteren Abschnitt des *m. mylohyoideus* giebt und zum Canalis dentalis sich nach aussen wendet. Nachdem er die Alveolen des Unterkiefers mit Fäden versorgt hat, kommt er durch das *for. mentale* wieder zur Oberfläche und vertheilt sich an die Haut, die Schleimhaut und übrigen Weichtheile der unteren Gesichtspartie. Seine Austrittsstelle befindet sich 6''' oberhalb des unteren Randes des Unterkiefers in einer Linie mit dem Interstitium des ersten und zweiten Backzahnes. Er zerfällt sofort in mehrfache Zweige, verknüpft sich mit dem *n. facialis* und wendet sich vorzugsweise nach aufwärts. Er liegt eingehüllt in Fettgewebe unter dem *depressor anguli oris.* Seine Durchschneidung an dieser Stelle hat keine Schwierigkeit. An-

[1]) Taf. IV. u. II, 1, 2.

ders verhält es sich mit dem Vorschlage ihn vor oder kurz nach seinem Eintritt in den Canalis dentalis blosszulegen und zu excidiren. Man hätte hier einen Einschnitt ungefähr auf die Mitte des *ramus ascendens* zu machen; derselbe würde trennen ausser der Haut und Fascie, die *art. transversa faciei* oder einen unteren Ast der Temporalis, die Queräste des *n. facialis*, müsste die Parotis quer durchschneiden, den *m. masseter* einschneiden und theilweise ablösen, dann bliebe noch die Trepanation des Knochens übrig und man hätte mit dem Nerven zugleich die Arterie und Vene des Unterkiefers ausgestämmt. Würde man oberhalb des Eintrittsloches den Knochen durchsägen, so würde der Nerv noch aufzusuchen sein, der allerdings nicht fern liegt, aber auch den *n. lingualis* in seiner Nähe führt. Doch ist jene Operation ausgeführt.

Ein dritter Zweig des *ramus III trigemini* ist der *n. lingualis* [1]), der eigentliche Nerv für den Boden der Mundhöhle, aus welcher er in die Spitze der Zunge und deren Papillen übergeht. Er steigt hinter der *fascia buccalis* vor dem *m. pterygoideus int.* herab und verläuft eingehüllt in die *fascia sublingualis*, $1\frac{1}{2}$—2 Linien vom Kiefer entfernt über die Submaxillardrüse, den *mylohyoideus* hinweg zum inneren Umfange der *glandula sublingualis*, unter welcher er, büschelförmig zerfallend, hinter dem *m. genioglossus* zur Zunge aufsteigt. Neben dem *n. lingualis*, nach innen und abwärts von ihm und über dem oberen inneren Umfange der Submaxillardrüse liegt das *ganglion submaxillare* (VI, Fig. 1, 2) durch ein längeres Hauptstämmchen und andere kürzere Fäden mit ihm verbunden. Jenes wird — ohne hinreichenden Grund — als motorische Wurzel und Fortsetzung der *chorda tympani* angesehen. Sympathische Fäden gehen von der hinteren Krümmung der *a. maxillaris externa* zu ihm; das *ganglion* selbst besteht aus mehreren unter einander, verstrickten Knötchen und giebt zur Basis der Zunge und zu den Speicheldrüsen nachweisbare Verästelungen. Zu den Spei-

[1]) Taf. IV, 8; Taf. II, 10; Taf. VI, Fig. I, 1.

cheldrüsen und besonders der *sublingualis* treten ausserdem zahlreiche directe Fäden des *lingualis*.

Die Schleimhaut, welche die Mundhöhle auskleidet, liegt unter dem harten Gaumen fest auf und bekommt durch die Hervorragungen am Knochen eine gerippte Oberfläche, sie ist dagegen durch loses Zellgewebe in lockeren Falten über die Organe am Boden der Mundhöhle ausgebreitet und umgiebt beweglich die freie Wurzel der Zunge. Vom hinteren Rande des harten Gaumens hängt sie gegen die hintere Zungenwurzel herab und bildet, indem sie sich wieder nach aufwärts schlägt und in die Choanen und die Rachenschleimhaut übergeht, eine Falte, welche Muskeln, Gefässe, Drüsen in sich aufnimmt und als Gaumensegel die hintere Wand der Mundhöhle bildet. Seitlich steigt das Velum palatinum jederseits in zwei Falten, aus dem Verbindungswinkel des Oberkiefers mit dem Processus pterygoideus durch den eingeschobenen *proc. pyramidalis* des Gaumenbeines bogenförmig herab, nach innen vom *ramus ascendens* des Unterkiefers auf dessen hintere Ecke zu. Beide Falten verlieren sich sodann in der Schleimhaut der Zungenwurzel und des Rachens. Die Bögen umschliessen den *isthmus faucium* und werden der vordere als *arcus glossopalatinus*, der hintere als *arcus pharyngopalatinus* bezeichnet. Sie enthalten in ihren Falten jeder einen gleichnamigen Muskel und in der Vertiefung, welche zwischen ihnen bleibt, die Tonsille. Die Muskeln des Gaumensegels, welche wir bei der Untersuchung der Hinterkiefergrube und des Rachens näher beschreiben werden, sind der Tensor und der Levator veli palatini, nebst dem *m. azygos*, welcher, von der Spina nasalis posterior jederseits herabsteigend, die drüsenreiche Schleimhaut vor sich herstülpt und die *uvula* bildet.

Bei geschlossenem Munde ruht, wie Durchschnitte gefrorener Leichen zeigen, das Gaumensegel ausgebreitet auf dem hinteren Zungenrücken, und wird dadurch die Mundhöhle vom Schlunde völlig abgesperrt. Will man bei Kindern oder widerspänstigen Kranken den Mund geöffnet haben, so braucht man nur die Nasenlöcher zu schliessen, um sie zu zwingen durch

den Mund Luft zu holen und desshalb die Kiefer zu lösen. Zugleich entfernt sich das Gaumensegel von der Zunge und man kann es bei weit geöffnetem Mund vollständig und frei überschauen. Beim Schlucken, Sprechen, Singen hebt sich das Segel zum Theil selbständig, indem es durch die Spannmuskeln nach hinten aufwärts gezogen und durch die Kreismuskeln des Bogens zugleich nach abwärts so befestigt wird, dass es gegen die Choanen nicht umklappen kann. Durch vorwaltende Zusammenziehung der Kreismuskeln wird zugleich der Isthmus verengt. So ausgespannt bildet es ein Trommelfell, welches durch die anschlagenden Stimmwellen in Vibration gesetzt wird und den erzeugten Schall im Schlundkopf und den Choanen verhallen lässt. Je stärker es angespannt ist, desto höher und voller wird der Klang der Stimme. Es schallt mit bei allen Lauten und Buchstaben, einzelne jedoch werden in ihm zugleich articulirt und fast ausschliesslich gebildet, während andere am harten Gaumen, den Lippen, dem Zahnrande angesetzt werden. Das Gaumensegel wird am höchsten gespannt bei der Fistelstimme und die Luftsäule der Choanen dadurch vorzugsweise in Erschütterung gesetzt. Sind die Nasenwege aber für die Vibration derselben auch beim gewöhnlichen Sprechen, ohne willkürliche Verengerung des Schallraumes, nicht frei, durch ihre Conformation zu eng, so bekommt die Stimme einen scharfen, gebrochenen, näselnden Klang, oder sie wird bei gröberen Hindernissen, Polypen u. dgl. schwächer, dumpf und unverständlich. Personen, deren Gaumensegel unvollkommen geschlossen ist oder von Polypen niedergedrückt wird, verlieren zum Theil die Resonanz ihrer Stimme. Sie sprechen wie die Bauchredner. Ich weiss zwar nicht, wie diese Künstler es machen, doch möchte die Hauptübung darin bestehen, das Gaumensegel so wenig als möglich zu heben und die Stimme hinten im Schlundkopf anprallen und verhallen zu lassen. Bei jenen Personen, deren Choanen durch eine Geschwulst verlegt sind oder deren Gaumensegel gespalten ist, findet diess unwillkürlich und in verschiedenem Grade statt. Ihre Stimme wird nicht mit vollem Umfange

gebildet, klingt röchelnd, dumpf; hat man sie einmal gehört, so erkennt man den Fehler leicht aus der Stimme wieder. Auch Durchlöcherung oder Spaltung des harten Gaumens bedingt eine ganz ähnliche Veränderung der Stimme. — Die Lähmung des Gaumensegels ist in neuerer Zeit von Sedillot, Trousseau, Bérard u. A. beschrieben und meist in Folge von Angina beobachtet [1]). Sie bemerkten eine veränderte, näselnde Stimme, doch nicht hell und scharf, sondern mehr brummend, so dass die Worte undeutlich, oft unverständlich wurden. Die Deglutition besonders von Flüssigkeiten war erschwert, so dass sie wohl in die Nase eindrangen. Die Kranken, weil sie die Mundhöhle nicht absperren konnten, vermochten die Wangen nicht aufzublähen oder zu blasen. Auch stärkere Aspiration beim Saugen, wie es ebenso bei der angeborenen Spaltung der Fall ist, war unausführbar. Das Velum, statt schräg gestellt zu sein, hing senkrecht herab und blieb unbeweglich, wenn man es mit dem Finger berührte.

Da das Gaumensegel an sich schon ziemlich straff gezogen ist, wenig Masse bietet, und in den Fällen, welche eine Vereinigung erheischen, ausserdem defect ist, so hält die unmittelbare Vereinigung seiner Wundränder natürlich schwer. Zufällige, reine Wunden, zumal wenn sie nicht das ganze Velum theilen, schliessen sich indess viel leichter, als alte narbige Lükken oder ein durch angeborene Gaumenspalte in seiner Entwicklung zurückgebliebenes Segel. In beiden letzteren Fällen ist es zugleich verkürzt. Hierzu kommt die grosse Beweglichkeit desselben bei jeden Schling- und Sprachbewegungen. So wohl begründet es ist, nach Operationen am Gaumensegel den Mund soviel als möglich geschlossen zu halten, so dass z. B. der alte Roux seine Operirten stets nur mittelst der durch die Choanen eingeführten Schlundsonde ernährte, um jede Spannung und Dehnung soviel als möglich zu vermeiden, so möchte doch auch die stätige Reibung auf der Zungenwurzel und die beständige Befeuchtung der Wundränder durch Schleim und Mundspeichel für sich

[1]) *Gaz. hebdom. No.* 62, 1854.

schon störend auf die Heilung einwirken. Um die Spannung und abwechselnde Zerrung zu vermeiden, haben namentlich Roux, Fergusson, Sedillot die Durchschneidung der Muskeln empfohlen und desshalb mit Schonung des unteren Randes bald seitlich parallel der angelegten Naht, bald quer längs dem Rande des harten Gaumens das Velum eingeschlitzt. Diese Einschnitte haben öfter zu störenden Nachblutungen Anlass gegeben, es ist daher rathsam, die Einschnitte nicht zu nahe gegen den äusseren Rand des Velum und den oberen Winkel zu richten, von woher die Stämme der Gaumenarterien zutreten: die *palatina descendens* aus dem *canalis pterygopalatinus* von der *a. pterygopalatina,* und die mit jener anastomosirende *palatina ascendens* aus der im hinteren Bogen verlaufenden *a. pharyngopalatina.*

Die Schleimhaut des Velum ist vorzüglich in der Uvula und deren Spitze reich an Schleimfollikeln. Durch wiederholte katarrhalische Entzündung schwellen sie an, erweitern sich und dringen tief in's submucöse Gewebe ein; bald werden sie verdickt und körnig und die Uvula wird derber, nimmt gleichmässig an Umfang und Länge zu; bald bleiben sie weich, sondern reichlich zähen Schleim ab, verlängern sich namentlich an der Spitze und bilden, indem sie die Schleimhaut nach sich ziehen, eine polypöse Schleppe, die durch fadenziehenden Schleim beständig auf der Zunge klebt. Gewöhnlich sind zugleich die benachbarten Gaumen- und Rachendrüsen, so wie die Tonsillen geschwellt und ihre Absonderung vermehrt. Abgesehen davon, dass diese Affection sehr belästigt, ist es auch wohl vorgekommen, dass man die daran Leidenden, wegen des copiösen Auswurfes, als phthisisch behandelt hat.

Zu beiden Seiten der Uvula liegt im Velum ein Packet von Balgdrüsen, wie sie mehrfach in der Mundhöhle vorkommen und zu ähnlichen Degenerationen Anlass geben. Es sind dies nach Kölliker's Beschreibung Drüsenkapseln, welche eine gemeinsame Höhle umgeben und aus dieser durch einen kurzen Ausführungsgang ausmünden. Diese Drüsen im Velum sind in neuerer Zeit besonders merkwürdig geworden durch ihre von

Nélaton [1]) und Michon [2]) beobachtete Geschwulstbildung, welche nach Robin's [3]) Untersuchung in einer Hypertrophie dieser Drüsen mit Anhäufung ihres zelligen Inhaltes bestand. Ich sah eine Geschwulst, die mit den oberflächlichen Charakteren jener Formen so genau übereinstimmt, dass sie vielleicht auch dahin zu rechnen sein möchte. Leider begnügte ich mich mit der Elementaruntersuchung ohne Rücksicht auf den Zusammenhang der Masse und der Bezeichnung „Sarkom." Es war eine elastisch-weiche Geschwulst von der Grösse eines Apfels, welche die rechte Seite des Velum ausfüllte, von der unversehrten Schleimhaut bedeckt, rundlich und ziemlich genau umschrieben, sowohl nach vorn als besonders gegen die Rachenhöhle hin entwickelt, und leicht mit dem Finger zu umgehen. Als die Exstirpation gemacht wurde, brach sie bei dem unruhigen Knaben in Stücken heraus, während man sie sonst bei geringerem Umfange und einigermaassen fester Hülle, wie in den Fällen von Nélaton, vollständig und leicht herausschälen kann. Die Fragmente waren weichbrüchig, grauröthlich und bestanden aus kleinen, zum Theil granulirten Zellen, dem Drüsenparenchym ähnlich.

In der Schleimhaut, welche die Wangen und Lippen auskleidet, bilden sich durch Reibung und Einklemmung zwischen schadhaften Zähnen, nicht selten fleckige Epithelialverdickungen, narbige Indurationen nach Zerfetzung, auch kleine fibroide Excrescenzen vielleicht aus gleicher Ursache. Auch sah ich einmal bei einem jungen, gesunden Manne eine stielige Geschwulst von der Innenfläche der Wange herabhängen, von der Grösse einer Lambertsnuss; sie war ein einfacher Schleimhautwulst, ein Polyp der Wange. Auch hat man von der Schleimhaut der Wange nicht selten den sogenannten Epithelialkrebs ausgehen sehen. Er wächst in die Tiefe nach aussen und bildet in der Wange liegende Knoten, welche endlich mit der äusseren Haut verwach-

[1]) *Gaz. des hôp. No.* 9 u. 11, 1852.
[2]) Ibidem.
[3]) Ibidem *No.* 41, 1855.

sen und durchbrechen. Ich beobachtete einen solchen Pseudofungus, der in acinöser Drüsenhypertrophie bestand. In der Lippe beobachtet man bisweilen isolirte, bis Haselnussgrosse Cysten. Sie sind den *ovula Nabothi* analog und entstehen durch hydropische Ausdehnung einzelner Schlauchdrüsen. — Es ist bekannt, dass die acuten Exantheme auf die Mundhöhle übergehen und andere, wie die gastrische Phlyctanosis, vorzugsweise am Lippensaum ihren Sitz haben. Zur Sommerzeit begegnet man bei Landleuten einer prallen, äusserst schmerzhaften Eruption von Bläschen an der Innenfläche der Lippen. Ich sah sie eine Zeitlang wie epidemisch im Schleswig'schen Feldlager bei übrigens ungestörtem Wohlbefinden. Der syphilitischen Roseola entsprechend, findet man auf der Wangenschleimhaut eine in dichten Flecken zerstreute zarte Exsudation. Ihnen folgen später die sogenannten syphilitischen Plaques, welche vorzugsweise die Lippen, die Commissuren und Umschlagsstellen der Schleimhaut, die Gaumenbögen und das Velum heimsuchen; dann die submucösen Tuberkeln, welche aufbrechen und tiefere Ulcerationen veranlassen. Haben diese Ulcerationen an der hinteren Seite des Velum's ihren Sitz und begegnen sie ähnlichen am Pharynx, so können sie, wenn sie in Granulation übergehen, eine Verwachsung des Velum's mit der Pharynxwand veranlassen. Am harten Gaumen gesellt sich die Periostitis, die Caries und die Necrose hinzu und veranlasst Durchlöcherungen, denen man bis in die neueste Zeit nur durch Obturatoren zu begegnen wusste. Bühring [1]) zuerst empfahl, nachdem die Ränder der Lücke wundgemacht worden, zu beiden Seiten die Knochentafel vom Alveolarfortsatz abzusprengen und gegen die Lücke hin zu verschieben, wodurch diese einen natürlichen, dauernden Verschluss erhalten konnte. Die Operation ist von ihm und G. R. Langenbeck wiederholt ausgeführt. Der künstlich gemachte Knochenbruch schliesst sich wieder. Es ist dasselbe Verfahren für die angeborene Gaumenspalte anwendbar. — Eine eigenthümliche, in Gangrän und Mumificirung übergehende Entzündung

[1]) Journ. f. Chir. u. Augenheilk. 3 H. 1850.

der Wange ist das Noma. Meist nimmt es, vom Mundwinkel ausgehend, eine Seite ein und kann so bedeutende Ausdehnung erreichen, dass der grösste Theil der Wange dadurch zerstört wird. Wenn die Kranken überleben, so ist durch nachfolgende Narbencontraction eine Coarctation des Mundes und ligamentöse Verwachsung der Kiefer die Folge, öfter in solchem Grade, dass die Zahnreihen fest aneinander geschlossen und die Kranken dem Hungertode ausgesetzt sind. Auch Ulcerationen, welche nur die Schleimhaut der Wange und das Zellgewebe befallen, bedingen durch Vernarbung solche Atresie. Man hat wohl an Muskelcontractur gedacht und, wie wir früher erwähnt haben, die Durchschneidung der Kiefermuskeln versucht; so weit man aber untersuchen kann, wird man wohl immer brückenförmige, ligamentöse Stränge finden, welche von einem Zahnfleischrande durch die Wangenschleimhaut auf den anderen übergehen und die Kiefer aneinander fesseln. Ihre Ausrottung und die Verhütung abermaliger Verwachsung hält freilich schwer.

Die Schleimhaut, welche die Wangen, Lippen, den Boden der Mundhöhle, den Gaumen auskleidet, schlägt sich von den Weichtheilen gegen die in die Mundhöhle hineinragenden Alveolarfortsätze der Kiefer um, und bildet das Zahnfleisch sowie in der Mittellinie das *frenulum labiorum* und *frenulum linguae*. Als Zahnfleisch wird sie zugleich dicker und ist hier, wie am harten Gaumen, mit dem Periost dicht verwebt. Am Zahnrande stülpt sich das Periost in die Alveolen ein und entwickelt aus sich das Zahnsäckchen und die Zähne, während das Zahnfleisch über die Alveolen weggeht und sie geschlossen hält, bis die Zähne durchbrechen. Soweit die Zähne ihre Krone bilden, d. h. mit Schmelz überzogen sind und über dem Alveolarrande hervortreten, zieht sich die Schleimhaut zurück und umfasst in spitzen Bogenlinien den Hals der Zähne, indem sie ihre Zipfel zwischen die einzelnen einschiebt. Später, besonders bei anämischen oder scorbutischen Zuständen, nach Ablagerung incrustirender Salze, des sogenannten Zahnsteines, und anderen Ursachen, findet man sie oft mehr zurückgezogen und den Hals der Zähne

zum Theil noch frei hervorragen. Die ersten oder sogenannten Milchzähne sind 20 und entwickeln sich innerhalb der ersten 2 bis 3 Lebensjahre. Sie haben nur eine unvollkommene Wurzel, indem sie bald nach Bildung von Krone und kurzem Hals vom Zahnsäckchen sich ablösen, und dieses eine neue Krone mit Hals und Wurzel bildet, welche durch allmähliges Wachsthum und grösseren Umfang die ersten Zähnchen vorschieben und endlich abstossen. Es kommt indessen vor, dass diese fest genug sitzen, um das freie Wachsthum des jungen Zahnes zu hindern, so dass er vor oder hinter dem Milchzahn durchbricht, und die falsche Richtung, wenn der andere Zahn nicht entfernt wird, behalten kann. Es ist aber wohl diess nicht immer und allein die Ursache für das sogenannte Ueberwachsen oder die falsche Stellung der Zähne. Oftmals ohne Zweifel fehlt es im Kiefer an Raum für die freie Breitenentwicklung der Zähne. Gewöhnlich sind es die Augenzähne, welche vor- oder einspringen und über der Kronenfläche der übrigen Zähne aus dem Zahnfleisch hervorragen. Sie haben die schmälsten und tiefsten Alveolen, stehen ausserdem gerade an der Umbiegungsstelle der Kiefer, und entwickeln sich meist später als die nächsten Backzähne. Man wird nun meistens finden, wo die Zähne in der Art verschoben sind, dass die Personen ein ungewöhnlich schmales Gesicht haben und ihre Kiefer enge Spitzbögen bilden. Die Schneidezähne nehmen dann den ganzen vorderen Umfang ein, und die Augenzähne werden zwischen sie und die Backzähne eingeklemmt. — Das vollständige Gebiss bei Erwachsenen soll aus 32 Zähnen bestehen, man findet aber bis zu einem gewissen Alter und oft bleibend, auch ohne krankhafte Lücken, nur 30 Zähne, indem der Oberkiefer an jeder Seite 5, der Unterkiefer dagegen nur 4 Backzähne, meist grösser als jene, aufnimmt. Die Entwicklung des fünften, des sogenannten Weisheitszahnes, findet bisweilen Hinderniss und ist mit Schmerz verbunden. Es kommt vor, dass die Alveole oberflächlich verknöchert, oder der Raum für die gerade Entwicklung zu eng ist; der Zahn legt sich dann um, treibt die Alveole und den Kiefer auf, erweckt Entzündung

des Knochens und des Periost's mit Absetzung pathologischen Gewebes, so dass man einen selbständigen Knochentumor vor sich zu haben glaubt. Lisfranc hatte vermeintlich wegen Knochenkrebs den Unterkiefer resecirt; Forget[1]) untersuchte das Präparat und fand im Centrum des Knochens eine mit Eiter gefüllte und von einer fungösen Membran ausgekleidete Höhle. Zugleich sah man einen Zahn, den Weisheitszahn, der Quere nach am Boden der Höhle liegen, eingekeilt in der Basis der Apophysis coronoidea. Er hatte sich, statt vertical zu wachsen, von hinten nach vorn in der Axe des Knochens entwickelt, so dass er die benachbarten Zähne drückte, langzeitige Zahnschmerzen verursachte und endlich die Resection herbeiführte. — Wedl[2]) berichtet folgenden Fall: Eine Arbeiterin litt längere Zeit an heftigen Zahnschmerzen in der Gegend des rechten Weisheitszahnes mit Anschwellung daselbst, so dass man meinte, der Zahn werde durchbrechen. Später bildete sich ein Eiterheerd mit Fistelöffnungen. Bei der Untersuchung fand sich an der bezeichneten Stelle des Unterkiefers ein hervorragender harter Körper, der ohne bedeutenden Widerstand mit der Zange entfernt wurde. Es konnte sodann nach vorgenommener Reinigung in der Tiefe der Stelle der Weisheitszahn wahrgenommen werden. Er liess sich mit der Sonde umgehen und seine Krone passte in die Lücke hinein. Die Oberfläche der aufsitzenden Kapsel war höckerig und bestand aus Knochenmasse mit Zahnsubstanz, so dass sich ein förmlich secundärer Zahn hier oberflächlich gebildet hatte.

Die Vorderzähne haben eine, die Backzähne zwei und mehr Wurzeln. Die kegelförmige Wurzel der Eckzähne ist besonders lang und stark, so dass sie sich weit in die Kiefer hineinerstreckt und am oberen oft den Boden des Antrums hervordrängt. Eine Caries derselben kann Perforation veranlassen. Die Wurzeln der Backzähne sind oft stark convex gekrümmt, so dass sie am Halse einander näher treten, in der Alveole sich von einander entfernen. Bisweilen ist auch das eine oder das andere Wurzelende eines Zahnes hakenförmig nach aussen ge-

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 35, 1852. [2]) Zeitschr. d. Wien. Aerzte, März 1851.

krümmt oder in Folge chronischer Entzündung und Hyperostose stark verdickt. Bei solcher Abweichung ist es unmöglich, die Zähne auszuziehen, ohne den Alveolarrand des Kiefers mitabzusprengen. Die Extraction selbst ist dann oft äusserst schwierig. Den Kieferrand wird man beim Ausziehen der Zähne überhaupt um so mehr gefährden, als man Instrumente benutzt, die ihrer Construction nach seitwärts im Bogen wirken, wie der gewöhnliche Zahnschlüssel. Das Herausheben der Zähne mit geeigneten Zangen erfordert zwar mehr Uebung und Sicherheit, ist aber weniger schmerzhaft und verletzend. Ist ein Zahn ausgezogen, so füllt sich die Lücke durch Knochenmasse, welche unter dem zurückgebliebenen Periost der Alveole abgesetzt wird.

Durch den Kanal der Zahnwurzeln dringen Fortsätze des Keimsäckchens bis in die Krone hinein, und von ihnen ausgehend feine Röhrchen in die Knochensubstanz, und sich eigenthümlich verzweigend, auch in das Elfenbein der Zähne (Lessing, Kruckenberg, Bate). Die Zahnröhrchen sind nach Bate ein ossificirtes Gefässnetz, welches durch Reiser von den Gefässschlingen der Zahnpulpe in die Zahnsubstanz eindringt und die concentrische Ablagerung von Kalkschaalen besorgt. Durch sie geschieht die Ernährung der Zähne und geht von ihnen auch in den meisten Fällen bei krankhafter Beschaffenheit der sie durchdringenden Flüssigkeit auch die Erkrankung und die Zerstörung der Zähne aus. Das Email ist dem Elfenbein, wie der Knorpel dem Gelenktheil der Knochen in scharfer Grenze aufgesetzt, und entwickelt sich selbständig aus einem äusseren Zahnsäckchen, ist vielleicht epidermoidalen Ursprunges aus der eingesenkten Schleimhaut. Seine Zerstörung bedingt für sich allein keine Caries der eingeschlossenen Zahnsubstanz; ob es dagegen selbst reproducirt wird, ist zweifelhaft. Ich kenne zwei Fälle, in denen vor 15 und vor 20 Jahren die beiden oberen Schneidezähne mitten durch die Krone abgeschlagen und abgeworfen wurden. Die Stümpfe der Zähne sind seitdem nicht allein geblieben, wie sie waren, sondern die Bruchflächen sind mit der Zeit so glatt geschliffen, so dicht und weiss geworden, dass sie sich von den un-

versehrt gebliebenen Kronenflächen durch Auge und Gefühl nicht unterscheiden lassen. — Wenn das Elfenbein erkrankt, sich auflöst, so zerbröckelt auch der Schmelz, wie der Knorpel sich zerfasert und abstösst bei Entzündung des unterliegenden Knochens. Der Zahn wird cariös. Es kann natürlich dasselbe eintreten, wenn nach vorausgegangener Absprengung des Email der frei gelegte Zahn der auflösenden Einwirkung der Mundflüssigkeiten und Speisen nicht widersteht. Die Caries beginnt bald oberflächlich, bald am Halse oder an der Wurzel der Zähne, innerhalb der Alveole. Die letztere Form ist die schlimmere wegen ihrer Complication mit Periostitis. Durch Gefässschwellung, Ausschwitzung wird der Zahn in der Alveole gehoben. Die Entzündung selbst geht mit dem Periost auf die Aussenflächen des Kiefer über. Das Zahnfleisch wird schmerzhaft gespannt, schwillt an, widersteht aber dem Durchbruch des am Knochen gesammelten Exsudats oft lange Zeit. Der Eiter kriecht am Kiefer entlang und bildet endlich an entfernter Stelle von seinem Ursprunge eine Geschwulst, die Parulis, bricht durch, wenn die Entzündung fortbesteht, und erzeugt eine Zahnfistel, oder er dickt sich ein, und eine indurirte Geschwulst bleibt zurück, gleichfalls als Parulis, bis ein Recidiv — und diese kehren wieder, so lange der in der Tiefe cariöse Zahn zurückbleibt — sie erweicht, und durch neue Abscedirung öffnet. Gewöhnlich sind die Zahnfisteln nur submucös und öffnen sich am Zahnfleisch. Es kommt indessen auch nicht selten vor, dass der Abscess sich unter die Wangenschleimhaut senkt, unter den äusseren Weichtheilen sich sammelt und in der Haut sich öffnet. Nach seiner Entleerung verwächst die Haut mit dem Kieferrande u. s. f. Man muss in solchen Fällen auf seiner Hut sein, um so mehr als die Fistel mitunter die Alveole selbst durchbohrt und direct austritt. Ein Kranker hatte eine Geschwulst am Unterkiefer entsprechend dem Eckzahn, fluctuirend bei unveränderter Haut, bei unversehrtem Zahnfleisch, bei völlig gesunden Zahnkronen. Doch hatte er heftige Zahnschmerzen gehabt, der Hundszahn war gegen Druck empfindlich, beweglich; die Geschwulst war ein Abscess,

unter welchem der Kiefer bloss lag, und der Eckzahn, ausgezogen, war an seiner Spitze cariös und tauchte in Eiter. Doch kommen Periostalabscesse auch ohne solche Ursache vor. Ein Kranker hatte eine umschriebene, fluctuirende Geschwulst vorn im Kinn. Die Haut war wenig verändert, kein kranker Zahn, kein Zahnschmerz. Die Geschwulst war ein Abscess unter dem *m. levator menti.* Am obern Kiefer senken sich die Eiterherde, wegen der Festigkeit des Zahnfleisches am Kieferrande, nach aufwärts, ebenfalls bis in die Weichtheile der Wange. Sie bilden dann an entfernten Stellen Hervorragungen unter der Haut, so namentlich an der Seite der Nasenflügel über der Naso-Labialfurche. Man muss sie von innen öffnen. Unkundig genug hat man sie für unabhängige Cysten mit medullarem Inhalt erklärt und ihre Exstirpation und Ausrottung mit dem *ferrum candens* empfohlen. — Uebrigens ist die Diagnose solcher mit dem Kiefer zusammenhängender Senkungsabscesse bisweilen in der That schwer. Ein Mann von 60 Jahren hatte seit 4 Jahren eine Anschwellung der linken Wange besonders in ihrer hinteren Partie, vom Unterkiefer auf den Oberkiefer übergreifend. Die Haut war unverändert; sie drängte vorzüglich nach hinten und innen gegen die Mundhöhle hinein und war stellenweise fluctuirend. In der entsprechenden Seite des Unterkiefers fehlten fast sämmtliche Zähne oder waren schadhaft. Der Mann hatte anhaltend und häufig an Zahnschmerzen gelitten, auch bildete sich in der inneren Wangengegend häufig ein „weisses Bläschen", eine Eiterpustel, welche platzte und nach ergossenem Inhalt wieder verschwand. Seit 4 Jahren erschien sie nicht wieder und die Anschwellung entstand. Es wurde in die Geschwulst von innen eine Punction gemacht und eine grosse Menge zum Theil eingedickten Eiters entleert. Die äussere Fläche des Kiefers, besonders des aufsteigenden Theils fühlte sich rauh an. Die Heilung erfolgte rasch. — Diese Eiteransammlung hatte die grösste Analogie mit jener unter dem Temporalmuskel (s. o. S. 130), und machte auch hier durchaus den Eindruck eines möglichen Fungus medullaris. Der Muskel, welcher sie hier bedeckte, den

Durchbruch verhinderte, die Fluctuation undeutlich machte, die Umgrenzung bedingte, war der Masseter und die mit ihm am vorderen Rande verwachsene Fascia buccalis. Die Entstehung aus einer Zahnfistel ist durch die Anamnese wahrscheinlich. Hiernach muss sich der Eiter, nachdem er am Rande des Unterkiefers durch die Anlöthung der Fascia und des Masseter Widerstand gefunden, aufwärts gesenkt haben längs dem Kieferaste und zum Theil in die Tasche hinter der Fascia buccalis und dem Kiefer gedrungen sein, da er sich sonst frei in der Wange nach vorn würde ergossen haben. — Diese Senkungen in die Wange sind nicht das *non plus ultra* der Zahnfisteln. Es sind verschiedene Fälle bekannt gemacht und ich selbst habe einen solchen gesehen, in welchem der Durchbruch am Halse, am Rande des Sternocleidomastoideus durch Senkung unter die Fascia superficialis — als die unmittelbare Fortsetzung der *f. massetericoparotidea* — stattfand. Man muss in diesem Kapitel auf allerlei Ereignisse gefasst sein. Ein Mann hatte sich wegen Zahnschmerzen und einer Zahnfistel den einen Backzahn des Unterkiefers ausziehen lassen, doch er brach ab. Nach 10 Wochen bestand die Fistel noch fort und öffnete sich am unteren Rande des Kiefers, die Alveole von oben hatte sich fast geschlossen, der Knochen war im Umfang einer Wallnuss aufgetrieben. Eine Sonde durch die Fistel eingeführt, drang in die Zahnhöhle und stiess auf einen beweglichen rauhen Sequester — den cariösen Zahnstumpf, der sitzen geblieben war.

Aus dem Inneren einer Alveole oder von der Wand des Kiefers unter dem Periost wachsen mitunter Geschwülste hervor, welche meist sehr blutreich sind, weichbrüchig, fungusartig. Sie bestehen aus Gefässen und grossen, vielkernigen Schollen, welche wahrscheinlich nur Zerstückelungsprodukt sind und kleine, in der Entwicklung begriffene Knochenlamellen darstellen. Diese Geschwulstform, wenn sie am Kiefer vorkommt, bildet die Epulis. Solche Verknöcherungsblättchen kommen vereinzelt auch anderweitig vor, doch nirgend so rein, wie hier, wo sie die ganze Geschwulstmasse bilden.

In wiefern die Erkrankung der Alveolen bei anderen hypertrophischen und pseudoplastischen Bildungen der Kiefer und insbesondere ihrer Zahnfächerfortsätze betheiligt sei, muss dahin gestellt bleiben. Jedenfalls besitzen sie vorzugsweise eine Disposition zu Geschwulstentwicklung. Prof. Ried exarticulirte den linken Unterkiefer wegen einer solchen Geschwulst. Sämmtliche Zähne waren seit langer Zeit ausgefallen, die Knochenschaale des horizontalen Theils so erweicht, dass sich der Kiefer der Länge nach durchschneiden liess. Sein Inneres war angefüllt mit einer grauröthlichen weichen Bindegewebsmasse, in welcher sich einzelne dichtere Fächer abzeichneten, die der Form und wohl auch den früheren Wandungen der Alveolen entsprachen. — Eine Auftreibung der Markräume des Knochens und Anfüllung derselben mit colloider Flüssigkeit, pergamentartiger Verdünnung der Kapsel und unvollkommenen Scheidewänden, kommt auch am Unterkiefer vor; bald ausgebreitet, bald als partiel begrenzte Hervortreibung. — In Prof. Langenbeck's Klinik kam ein Fall von Markschwamm des Unterkiefers von beträchtlichem Umfange bei einem, wenige Wochen alten, Kinde vor. — Das Enchondrom des Unterkiefers kann solchen Umfang erreichen, dass die Muskeln ihn nicht mehr zu bewegen vermögen, und die Kranken, ihrem Schicksal überlassen, ableben.

Eine Auftreibung des Unterkiefers kann auch bedingt sein durch centrale Nekrose mit Bildung einer neuen, den Sequester umgebenden Knochenlade, wie sie an anderen Röhrenknochen vorkommt; doch ist sie vergleichsweise am Unterkiefer äusserst selten. Ich habe nur von einem Fall partieller Ablösung gehört und nie einen solchen gesehen. Dagegen ist die Periostitis mit oberflächlicher Nekrose ohne Neubildung einer Knochenkapsel nicht selten, bald eitrig-jauchig mit völliger Ablösung des Knochens, bald partiell und verbunden mit Hyperostose und Osteophytenbildung. Im ersteren Fall kann man den abgestorbenen Knochen aus dem Periostalmantel herausheben, und unter dieser Bedingung eine Knochenneubildung erwarten. Virchow hat einen solchen Fall beschrieben, in welchem nach Phosphor-

nekrose der Unterkiefer knöchern ersetzt war. Ist dagegen das Periost nicht verdickt und abgelöst, so dass man es mit dem Kiefer zugleich entfernt, so bildet sich nur eine dichte starke Narbenmasse in Form des Kiefers, welche indessen wesentlich dieselben Dienste thut.

Der Krebs der Schleimhaut der Mundhöhle und hier insbesondere derjenigen Partie, welche den harten Gaumen und die Zahnfortsätze als Zahnfleisch überzieht, geht bisweilen von diesen Theilen selbst aus, häufiger von den Lippen, Drüsen und übrigen Nachbarorganen auf dieselben über. Selten ist es reines Carcinom, meist Epithelialkrebs bald in papillärer, bald in acinöser Form und Basis. Die papilläre Form bildet gewöhnlich kurze, dicke Zapfen, welche stellenweise ausfallen und ulcerirende Lücken hinterlassen, die Zahnkronen umgeben, zwischen die Zähne sich hineindrängen, in die Alveolen hineinwachsen, so dass die Zähne locker werden und ausfallen, von ihnen her in den Knochen selbst hineindringen, indem sie immer tiefere Wurzeln schlagen. Seltener ist die Entartung zu langen, binsenförmigen Wucherungen, von denen wir bereits oben ein Beispiel angeführt haben. Für die acinöse Form habe ich selbst noch kein Beispiel gesehen, welches primitiv vom Zahnfleisch ausging; dagegen eine krebsige Affection, welche im hinteren Winkel der Mundhöhle vom Zahnfleisch des Oberkiefers begann, auf das Velum und durch den Arcus glossopalatinus auf den Unterkiefer derselben, rechten Seite überging. Es war eine bucklige, dunkelrothe, mässig feste Anschwellung bei anscheinlich unversehrter Schleimhautoberfläche, welche monatelang beobachtet unter Zunahme eines kachektischen Zustandes fortschritt.

Ein grosser Theil der bisher aufgeführten Erkrankungen kann die Resection oder Exarticulation des Unterkiefers nöthig machen. Die unteren und inneren Weichtheile wird man immer ablösen müssen; es ist also aus diesem Grunde schon vortheilhaft, sich sofort in dieser Richtung Bahn zu machen und den Hautschnitt von der Lippe aus nach abwärts, dann längs dem unteren Rande des horizontalen Theils und dem hinteren

des aufsteigenden Astes zu führen. Man durchschneidet die Kieferarterie, die Parotis, die *a. transversa faciei*, die Stammäste des Facialis; man hat sodann den Buccinator und Masseter mit ihrer Fascie und die äussere Schleimhautfalte abzulösen, und durchschneidet zugleich an seiner Austrittsstelle den Nervus mentalis; ferner an der inneren Seite hat man die oberflächliche und tiefere Halsfascie, den *m. mylohyoideus* mit seiner Fascie, den pterygoideus internus vom inneren Kieferwinkel, endlich die innere Schleimhautfalte abzutrennen. Es versteht sich von selbst, dass man sich nahe am Knochen halten muss; hier noch aus dem Grunde, um eine Durchschneidung des benachbarten *n. lingualis* und weiter oben des *n. buccalis* zu vermeiden, sowie eine unnöthige Verletzung der Submaxillardrüse. Diese Vorsicht wird um so nöthiger, je weiter man am *ramus ascendens* hinaufdringt. Es wird nämlich das Collum mandibulae in der gabelförmigen Theilung der Carotis externa [1]) aufgenommen. Der äussere Ast geht als *a. temporalis* über den Arcus zygomaticus vor dem Gelenk weg, der innere als *art. maxillaris interna* steigt an der inneren Seite des Collum längs dem unteren Rande des *m. pterygoideus externus* nach aufwärts, vorn und innen. Die Durchschneidung des *m. temporalis* und *m. pterygoideus externus,* sowie der dicken Gelenkkapsel bleibt zur Auslösung des Knochens noch auszuführen. Ausserdem ist der *n. alveolaris* mit der gleichnamigen Arterie vor seiner Eintrittsstelle in den Kanal zu trennen. Um alles dieses bequemer auszuführen, die Theile anzuspannen, den Gelenkkopf aus der Gabel hervorzuziehen und den Knochen genau mit der Schneide des abgestumpften Bistouri umgehen zu können, durchsägt man zuvor den Knochen an seinem unteren Ende und senkt ihn und, nachdem man von vorn die Kapsel eingeschnitten, luxirt man ihn. — Man hat zur Ausführung dieser Operation auch wohl die Wange vom Mundwinkel aus gespalten, die Lippe nach abwärts durchschnitten und den ganzen Lappen herunter geschlagen. Die eigentliche Ablösung des Kiefers wird hierdurch nicht erleichtert, sondern erschwert; die mit

[1]) Taf. III. fig. 1.

der Haut zugleich durchschnittenen Muskelbäuche bilden eine besonders hier entstellende tiefe, dicke Narbe; der durch die Vereinigung heraufgeschlagene Lappen bildet einen Sack für die Eitersenkung.

Es bleibt uns übrig, die äussere Bedeckung der Wangen- und Kiefergegend und die an diese sich anknüpfenden Erkrankungen zu erörtern. Es versteht sich, dass wir dabei die sämmtlichen einfachen Hauteruptionen und mikroskopische Details übergehen. Wenn man aber mit einer von der Haut ausgehenden, besonders chronischen, chirurgischen Texturerkrankung zu thun hat, so darf man namentlich in dieser Gegend nie vergessen, dass hier Papillen, Talgdrüsen, Schweissdrüsen, Haarbälge mit vorzugsweise starkem Haarwuchs vorhanden sind; dass im Lippensaum die nerven- und gefässreichen Papillen nur von einem dünnen Epithelium geschützt, Irritationen und Excoriationen leicht ausgesetzt sind, dass sich in ihm und der inneren Schleimhautwand die fingerförmig getheilten submucösen Lippendrüsen öffnen: eine ganze Concentration von Organen für histologisch differente, doch in ihrer Erscheinung und Bedeutung oft sehr gleichartige Erkrankungen. — Selten sind die Lippen der Sitz einer solchen Ausdehnung der Talgdrüsen, dass sie Balggeschwülste bilden; vorzugsweise häufig kommen diese dagegen an der Grenze der Region bis in die Temporalgegend zur Entwicklung und bilden mit der Haut bewegliche, in das Unterhautzellgewebe hineinragende rundliche, weiche Geschwülste, deren mehr oder weniger dicker Balg mit einer breiig gelblichen Masse gefüllt ist (Atherom) oder eine mehr zerfliessende — eitrige, sanguinolente, seröse Materie enthält (*Meliceris*). Die sie bedeckende Haut ist unverändert, so lange keine Entzündung hinzutritt, und zeigt auf ihrem Gipfel oft eine punktförmige, schwärzliche Vertiefung, den verstopften Ausführungsgang der Drüse. Die kugelige Geschwulst lässt sich bei vorsichtigem Hautschnitt leicht unversehrt herausschälen.

Die geschwulstbildenden Erkrankungen, welche von den Papillen und drüsigen Organen der Lippen ausgehen, erscheinen

fast alle in der Form des Lippenkrebses. Sie gehen meist vom Lippensaum oder dessen Hautrande aus, bestehen bisweilen lange als kleine knorpelharte Scheiben in bläulich durchscheinender Haut, öfter beginnen sie als oberflächliche Excoriation, Schorf, Knötchen, und die begleitende Congestion, die Reizung der Oberfläche bedingt bald einen gesteigerten Ernährungsprocess in den kleinen Organen, welcher Massenzunahme und Ausdehnung, Verschliessung der Ausführungsgänge, Verdickung der Epithelialdecke u. s. w. herbeiführt. In der Fläche von Drüse auf Drüse, von Papille auf Papille fortschreitend, bilden sie confluirende Knoten. Durch entzündliche Complication stossen sie sich oberflächlich ab und bilden unregelmässige trockene Nekrotisirungslücken der Haut, oder tiefere eiternde, wenig granulirende Geschwüre. Auf dieser Stufe tritt in der Tiefe ein Degenerationsprocess hinzu, die Zellenmasse wird reichlich abgesondert und in der Tiefe oft monströs entwickelt, die Drüsen treiben Fortsätze nach allen Richtungen, die Papillen schlagen tiefe Wurzeln und ragen als Zapfen aus der Wundfläche hervor. Es scheint mir ziemlich bestimmt, dass in jedem Falle nur eine Reihe von Hautorganen befallen wird, entweder die Papillen, oder die Drüsen, oder die Haarbälge; welche? im gegebenen Falle es sind, ist meist erst durch die mikroskopische Untersuchung zu ermitteln, und dass auch diese nicht leicht ist, weiss man. Die nicht erkrankten Organe atrophiren durch den Druck der angeschwollenen. So findet man im Lippenkrebs in der Regel keine Spur von Schweissdrüsen — ob aber die pathologische Drüsenformation aus ihnen oder den Talgdrüsen ihren Ursprung nimmt, welche letztere gleichfalls fehlen, darüber habe ich keine Kunde. Gewiss ist nur, dass man oft eine unläugbare Drüsenstructur in der Geschwulst nachweisen kann, und die Entstehung einer solchen aus präexistirenden Organen ist nach Analogie anderer Hautregionen und der verwandten Schleimhautcancroide wahrscheinlich, so wie von mir mit Bestimmtheit für die Haarbälge und Lippendrüsen aufgefunden [1]). Wenn die Geschwulst sehr aus-

[1]) Deutsche Klinik, No. 34, 1851.

wächst, so scheinen die Wandungen der einzelnen Schläuche und Drüsensäckchen durch Druck zu schwinden, und man trifft nur eine dichte Zellenmasse ohne Schlauchbildung und ohne membranöse Abtheilungen. Diese hypertrophischen Degenerationen sind oft nur die Vorläufer einer wirklichen Krebsbildung, auf deren Vorhandensein man in diesem Falle eher aus dem Untergange jeglicher regelmässigen Textur, als aus dem Vorhandensein von Krebszellen schliessen kann, welche letztere aus der Masse degenerirter Epithelien und Drüsenzellen schwer herauszufinden sind. — Der Ausgangspunkt dieser Erkrankung ist in der Regel die Unterlippe und schreitet sie von dieser auf die Oberlippe, das Zahnfleisch, die Submaxillardrüse und benachbarten Lymphdrüsen der Unterkiefergegend fort: die Zerstörung kann so umfänglich werden, dass nach Exstirpation und Resection der kranken Theile eine Bedeckung der blossgelegten Partie durch Hautverziehung oder Ueberpflanzung oft schwer hält. Doch lassen sich wegen der Nachgiebigkeit und freien Beweglichkeit der Lippen grosse Stücke keilförmig ausschneiden und durch Zusammenziehung der abgelösten Wundränder ohne erhebliche Entstellung oder Verengerung des Mundes heilen. Um grösseren Substanzverlust zu ersetzen, pflegt Prof. Langenbeck die Haut vom Unterkiefer heraufzuziehen, indem er sie nach hinten durch einen Querschnitt trennt, und in die Lücke einzuheften.

Bei allen Operationen an den Lippen ist es Regel, den Schleimhautsaum soviel als möglich zu schonen, weil sonst eine Einziehung durch die Narbe geschieht; zumal gilt diess für die Mundwinkel, weil nach Hinwegnahme der Schleimhaut durch die Berührung der gegenüberliegenden Wundflächen Verwachsung und Verengerung der Mundöffnung entsteht. Einer Verengerung des Mundes, z. B. nach Schuss- oder Brandwunden, kann man nur dann leicht und dauernd abhelfen, wenn es gelingt, nach oberflächlicher Incision derselben wenigstens einen der Wundränder mit der verbindenden Schleimhaut zu überziehen.

Es kommen im Fettzellgewebe unter der Haut nach einem

länger bestehenden, tieferen Gesichtserysipel bisweilen diffuse Eiteransammlungen vor, welche, wie die Furunkel, vorzugsweise in der Fossa canina ihren Sitz haben, unter den Hautmuskeln, umgeben von Oedem, ohne Entzündung, Zuspitzung und Verschwärung der Haut selbst, nur aus einer stärkeren Spannung der Intumescenz der Stelle und fühlbarer Fluctuation zu erschliessen. Man pflegt sie gewöhnlich von aussen zu öffnen, was eine entstellende tiefe Narbe verursacht, die man durch einen Einstich von der Innenseite vermeiden kann.

Wir wählen diesen Ort, um noch eine unserer Gegend eigenthümliche und chirurgisch wichtige Hemmungsbildung zu besprechen, nämlich die Hasenscharte, *labium leporinum*, und das *paltutum fissum*. Es kommen hauptsächlich folgende Varietäten vor:

1. Die einfache Lippenspalte, bei welcher nur die Weichtheile der Oberlippe an einer Seite neben dem Septum narium und parallel der Rinne oder Filtrum durchbrochen und von einem Schleimhautsaume überwachsen sind. Gewöhnlich ist der entsprechende Nasenflügel gleichzeitig etwas verzogen, auch die Verbindung im Zahnfortsatz nicht vollständig knöchern, sondern durch Synchondrose vermittelt.

2. Spaltung der Lippe und der Zwischenkiefernaht einer Seite. Die *ossa intermaxillaria* bestehen selbständig nur beim *foetus* und sind der Theil des Oberkiefers, in welchem die Schneidezähne sich entwickeln. Sie entstehen im Zusammenhange mit dem Vomer, verschmelzen indessen schon in früher Foetalperiode mit dem Oberkiefer. Durch Hemmungsbildung kann diese Verbindung ausbleiben. Die Vereinigung mit dem Zahnfortsatz des Oberkiefers ist nicht geschehen, eine Alveole fehlt oder ist verschoben, so dass der äussere *dens incisivus* sich verkrüppelt über oder hinter dem nächsten entwikkelt. Der Gaumenfortsatz ist ebenfalls zurückgeblieben, und es besteht sonach eine durch den Zahnfortsatz auf die Crista nasalis sich erstreckende Lücke. Diese Spalte kann durch weitere

Hemmungsbildung längs dem Vomer durch den ganzen Gaumen sich erstrecken und wir haben dann

3. Spaltung der Lippe und des harten Gaumens, oft bis durch das Velum sich fortsetzend. Hier sind auch die *proc. palatini* des Oberkiefers und Gaumenbeines lükkenhaft geblieben, so dass sie mit den ihnen entgegenwachsenden sich nicht zur Naht vereinigten. Der Kiefer selbst ist dadurch weniger in die Mittellinie gerückt und der Nasenfortsatz mit der Anheftung des Nasenknorpels nach aussen verschoben, so dass der Nasenflügel der entsprechenden Seite breit und abgeflacht ist.

4. Doppelte Hasenscharte mit oft doppelter Kieferspalte und dann meist Offenbleiben des harten Gaumens in der ganzen Mittellinie. Es ist diess der höchste Grad dieser angeborenen Difformität. Die verkrüppelten Intermaxillarknochen ragen zapfenförmig vor, nur am Vomer befestigt, der frei in die Gaumenspalte hineinragt. Nasenlöcher und Mund stehen in offener Communication, das Mittelstück der Lippe ist kurz heraufgezogen; die Nase breit abgeflacht. Das Saugen der Kinder fast unmöglich.

5. Spaltung des harten Gaumens und des Gaumensegels; die Zwischenkiefer und die Lippen sind verwachsen, so dass man äusserlich keine Deformität wahrnimmt.

6. Ausschliessliche Spaltung des weichen Gaumens, der niederste Grad der hinteren Scharte, doch in Bezug auf die Functionsstörung und die Schwierigkeit der Heilung viel wichtiger als die Hasenscharten.

Als letzte sehr seltene Form erwähnen wir noch der gänzlichen Abwesenheit der *ossa intermaxillaria*. Mit ihnen zugleich fehlen auch mehr oder weniger die Knochen der Nasenscheidewand.

Alle Fälle, in denen bei gleichzeitiger Hasenscharte der harte Gaumen gespalten ist, werden als Wolfsrachen, *faux lupina*, bezeichnet,

All diesen Defecten abzuhelfen handelt es sich darum, die

von Schleimhaut überzogenen Spaltränder wund zu machen und zur Vereinigung zu bringen. Diess hat, wie wir gesehen haben, für den weichen Gaumen und die Knochenspalten seine besondere Schwierigkeit und ist oft nur auf Umwegen zu erreichen; aber auch für die Hasenscharten ist die Abhülfe der Entstellung durchaus nicht so einfach. Begnügt man sich die Ränder auszuschneiden und zu heften, so entsteht durch die Vernarbung immer noch eine Einkerbung der Lippe und im oberen Winkel bleibt ein mehr oder minder deutliches Gaumenloch; der Nasenflügel, dessen Zerrung die Ursache ist, bleibt verzogen. Um ersterem Uebelstande abzuhelfen, hat man verschiedene Verfahrungsweisen empfohlen. Die Nasenflügel kann man nicht anders in ihre normale Stellung bringen und die Zerrung des oberen Wundwinkels verhüten, als wenn man von der Wunde aus sublabial die Nasenknorpel (resp. den einen derselben) von ihrem Knochenansatz ablöst. Um das verkürzte Filtrum zu verlängern und beweglicher zu machen, muss man auch hier sublabial das Frenulum bis in's Septum narium tief durchschneiden. — Bei doppelter Hasenscharte mit vorspringendem Zwischenkiefer schneidet man vom Gaumen aus das Septum ein und drückt ihn zurück. — Die Vereinigung der Weichtheile kann nur dann ohne Entstellung erreicht werden, wenn man bei dem vorhandenen Defect nicht allein Nichts wegschneidet, sondern nach subcutaner Lösung der Hautlappen auch den Schleimhautsaum in der Art abtrennt, dass man ihn zur Ausfüllung des Lippensaumes benutzt.

4. Die Unterkiefergegend und die Zunge.

Die Unterkiefergegend entspricht so ziemlich dem Raum, den man auch als *trigonum submaxillare* bezeichnet hat. Seine Basis oder obere Grenze bildet der untere Rand des Kiefers und der Parotis, seine beiden nach abwärts gerichteten Schenkel der hintere und vordere Bruch des Digastricus, seine Spitze

liegt in dem Schnurlauf der Sehne des letzteren am Zungenbein. Wir werden uns indess nicht zu streng an diese trianguläre Theilung halten, sondern die Gegend beschreiben, soweit es der Zusammenhang der integrirenden Theile mit sich bringt. Manche derselben, soweit sie den Muskelapparat des Unterkiefers und den Boden der Mundhöhle bilden, sind bereits aus dem vorausgehenden Abschnitte bekannt und haben wir nur das Topographische zu vervollständigen, andere, vornämlich die Zunge, haben wir neu zu beschreiben. Mit der letzteren haben wir in der Mundhöhle nur zwei Berührungspunkte gehabt, nämlich durch die *mm. genioglossi* und *glossopalatini*; hier dagegen treffen wir gewissermaassen ihren Stamm, als dessen Auswuchs sie in die Mundhöhle hineinragt. Sie entspringt durch die breiten *mm. hyoglossi* vom ganzen Umfange des Zungenbeines, welches nach seiner Form und Stellung fast wie eine Wiederholung des Unterkiefers erscheint. Jener Muskel, in drei Portionen als *baseo-kerato-chondroglossus* aufwärts steigend, breitet sich aus in der Wurzelbasis und den Seiten der Zunge. Durch seine Zusammenziehung hebt er die Zungenwurzel und das Zungenbein, dient zur Bildung der Gaumenlaute und in Verbindung mit dem *mylohyoideus* und den Rachenmuskeln zum Schlingen. Zwischen beide Muskeln schlägt sich nach vorn eine vom Zungenbein ausgehende ligamentöse Falte ein, welche nach hinten in eine faserknorpelig zungenförmige Klappe, die Epiglottis, übergeht und den Kehldeckel bildet, während sie nach vorn längs der Mitte der Zunge, als sehnige Scheidewand zwischen den seitlichen Muskelpartien, deren Dicke durchzieht, nach vorn sich allmählig verdünnend. — Als vorderer Antagonist des Hyoglossus entspringt zu beiden Seiten der Spina mentalis mit rundlichem fingerdicken Muskelbauch der *genioglossus*. Er senkt sich hinter dem freien Stück derselben in die Basis der Zunge ein und krümmt sich nach vorn, in die Spitze und zur Seite derselben sich entfaltend. Die Wirkung dieses Muskels ist, dass er die Zunge vorzieht, so dass die Spitze gegen die Zähne stösst oder bei geöffnetem Munde darüber hinausgleitet. Er

hilft insofern beim Herausstrecken der Zunge mit. Wirkt der Muskel nur von einer Seite, so bewegt er die Zunge nach der entgegengesetzten hin. Sein und des Hyoglossus hinterer Antagonist ist der *m. styloglossus*, der hinter und unter den *mm. pterygoidei* durchtretend, von beiden Seiten am Boden der Mundhöhle auf die Zungenwurzel zuläuft und vorzüglich längs den unteren Seitenrändern hin sich ausbreitet. Zu diesen Muskeln gesellen sich theils als Fortsetzung des *m. glossopalatinus*, theils selbständig von der fibrösen Scheidewand entspringend, andere Muskelschichten, welche sich unter einander und mit den vorigen Muskelausbreitungen durchkreuzen, zumeist jedoch eine quere Richtung haben [1]). Man bezeichnet sie zusammengenommen als *m. lingualis*. Seine vorwaltende Action ist, dass er die Zunge verschmälert und dadurch verlängert und zuspitzt. Diese Verlängerung der Zunge ist mit dem Heranziehen derselben an den Kieferbogen durch die *genioglossi* ein combinirter Act in dem Hervorstrecken derselben. Die Zunge bildet hiernach einen durch divergente Bündel verflochtenen freien Muskelknoten. Die Action und Coaction derselben ist indess so complicirt, dass sich für manche Bewegungen, z. B. das Hohlmachen und Breitziehen derselben wohl kaum genügend angeben lässt, wie sie zu Stande kommen. Dass es übrigens nicht ohne chirurgisches Interesse ist zu wissen, welche Muskeln für irgendwelche Zungenbewegung thätig sind und welche nicht, zeigt der folgende Fall, der in mehrfacher Beziehung sowohl für die Muskelfunction, als die ihnen vorstehende Innervation ein erläuterndes Beispiel giebt. Die Innervationssphären für die verschiedenen Muskelgruppen sind nämlich getrennt, der *n. hypoglossus* innervirt den *m. hyo-* und *genioglossus*, der *n. glossopharyngeus* giebt motorische Fäden an den *m. styloglossus, lingualis* und *glossopalatinus*. Sollte nun im folgenden Fall einer dieser Muskeln durch Lähmung eines jener Nerven in Unthätigkeit gesetzt sein? Man hat es geglaubt, ihn sogar als praktischen Beleg einer solchen hingestellt:

[1]) Ueber das Nähere s. Kölliker, mikroskop. Anat. II. Bd. 2. H. S. 12.

Fall von schiefer Zunge ohne Hemiplegie und sonstige Lähmung [1]). Der Kranke klagte über Schmerz in der Kiefergelenksgegend und konnte den Mund nicht recht öffnen, doch fühlte man eine kleine nussgrosse, sich hart anfühlende, wenig oder gar nicht verschiebbare Geschwulst in der Gegend des hinteren Drittheils der rechten Zungenhälfte. Die Zunge nahm beim stärkeren Vorstrecken eine schiefe Richtung nach rechts an. Hielt der Mann die Zunge ruhig in der Mundhöhle, so hatte sie eine ganz normale gerade Lage; liess man ihn die Zunge bei geöffnetem Munde in der Mundhöhle hin und her bewegen, so führte er diese Bewegung allseitig mit voller Freiheit aus. Streckte er die Zunge nur wenig vor, so konnte er mit derselben Bewegungen nach beiden Mundwinkeln hin ungehindert ausführen, ja, mit der Zungenspitze um die Ober- und Unterlippe einen ganzen Kreis beschreiben. [Das ist vielleicht mehr als in voller Thätigkeit die Genioglossi allein zu bewirken vermögen.] Sobald aber der Kranke die Zunge weiter hervorstreckte, bekam sie einen Ruck nach rechts, wobei ihr linker Rand in die Höhe gehoben ward. [Die Geschwulst, der man ohne Zweifel diese Abweichung zuschreiben muss, fällt ihrem Sitze nach ganz ausserhalb der Bahn des *n. hypoglossus;* auch fehlen alle weiteren Erscheinungen einer von diesem Nerven abhängigen Muskellähmung, zumal des *m. hyoglossus;* endlich liegt sie auch ausserhalb der Sphäre des *m. genioglossus,* so dass dieser Muskel nicht direct durch sie beeinträchtigt sein kann; dagegen geht es klar aus dieser Beobachtung hervor, dass die Action des *m. lingualis* durch die in ihm sitzende Geschwulst beschränkt war und die Zunge auf der kranken Seite sich nicht in vollem Maasse schmälern und verlängern, d. h. strecken konnte.] [2])

[1]) Herzka in New-York med. Monatsschr. 1852, S. 104.

[2]) Nach Abtrennung der Genioglossi und Resection des Unterkiefers vermögen die Operirten meistens noch die Zunge vorzustrecken; in anderen Fällen dagegen nicht. So wird namentlich von Petrequin, Dieffenbach u. A. aufgestellt, dass nach vollständiger Durchschneidung der Genioglossi zur Operation des Stotterns die Zunge nicht mehr über den Zahnrand und zum Munde heraus-

Man sieht auch hieraus, wie vorsichtig man in der Beurtheilung der **Zungenlähmung** sein muss, indem dieser Fall es sehr zweifelhaft macht, ob in allen Fällen, in denen die Zunge schief hervorgestreckt wurde, wirklich volle Hemiplegie der Zunge vorhanden war? Die Seite, auf welcher die Zunge wie hakenförmig gekrümmt wird, ist unthätig, indem sie sich nicht streckt; es kann dabei der *n. hypoglossus*, der *m. genioglossus* und der *hyoglossus* vollkommen thätig sein, um so mehr, wenn die übrigen Veränderungen in der Lage und Stellung der Zunge leicht ausgeführt werden können. Dagegen der *n. glossopharyngeus*, insofern vorzüglich von ihm die Formveränderungen der Zunge abhängig zu sein scheinen, er möchte um so eher beeinträchtigt sein, wenn zugleich die Geschmacksempfindung, die Stellung des Gaumenbogens und der Uvula einseitig verändert ist. Es giebt also zweierlei Muskellähmungen der Zunge und die des *n. hypoglossus* ist vielleicht die seltenere. — Sind **beide** *nn. hypoglossi* gelähmt, so bleibt die Zunge ziemlich unbeweglich hinter dem Kiefer liegen, es ist Sprachlähmung vorhanden, weil der Kranke fast nur noch Lippenlaute zu bilden vermag, das Kauen und die Schlingbewegungen sind erschwert. Bei vollständiger Hemiplegie der Zunge vereinigen sich Symptome sowohl der Lähmung eines Hypoglossus, als auch eines Glossopharyngeus.

Auch von einer anderen Seite her haben wir in den Muskelbewegungen der Zunge den Beweis, wie unumgänglich es für den Chirurgen ist, sie richtig taxiren zu können. Wir meinen das **Stottern**. Hier sollen Muskeln, die jede andere Be-

gebracht werden könne. Es hängt hier wohl viel davon ab, ob die Abtrennung vom Knochen sich auf die Kinnzungenmuskeln beschränkt, oder auch noch die *geniohyoidei*, welche mit dem Zungenbein die Zungenwurzel herauf- und nach vorn ziehen und die vorderen Bäuche der Digastrici, sowie ein Theil der Mylohyoidei mitdurchschnitten sind. Es kommt endlich darauf an, welche Befestigung die Muskeln noch in den Weichtheilen und Aponeurosen finden. Meistens wird vorgeschrieben, dass man sie ausgiebig ablösen soll, und **Bonnet** trieb die Ablösung so weit, dass er durch antagonistische Contractur der Retractionsmuskeln Suffocationszufälle eintreten sah. So vermag, trotz unbehinderter Streckung, doch das Heben und Vorziehen der Zunge unausführbar zu werden.

wegung leicht ausführen, in Krampf verfallen, wenn sie im Fluss der Rede diese oder jene Silbe anschlagen, die sie vielleicht im Augenblick darnach vollkommen rein hervorbringen, jetzt aber stranden lassen. Ungeschicklichkeit mag es sein, und eine momentan gehemmte Bewegung ist es gewiss, ob aber ein einfacher Zungenkrampf daran schuld ist? scheint mindestens höchst zweifelhaft. Sei es dagegen aus psychischer Ursache eine momentane Ecclipsis der Sylbe, ähnlich der Wortlähmung, oder nur eine ungehörige Combinirung zwischen Einathmung und Sprache, insofern Stotternde ihre eigene Rede stets durch unzeitiges Luftschöpfen unterbrechen, einschlürfen, es entgehen uns alle Anhaltspunkte um durch Einwirkung auf diese oder jene Muskelgruppe oder Nerven der Zunge, oder durch Ausschneiden eines Stückes *en masse* das Stottern heilen zu können. Ist die Zunge zu lang, so ist die Sprache schwerfällig undeutlich, aber ohne Stottern. Sehr selten kommt diess angeboren vor, dagegen hat man oft genug Gelegenheit, durch krankhafte Anschwellung den Einfluss der Zungenvergrösserung, local oder allgemein, auf die Muskelbewegungen und Sprache zu beobachten.

Es ist bekannt, dass Epileptische sich nicht selten auf die Zunge beissen, und hier muss sie wohl durch wirklichen Muskelkrampf vorgestreckt und verlängert sein. Noch unter anderer und chirurgisch sehr beachtenswerther Bedingung kommt der Muskelkrampf der Zunge vor, nämlich als antagonistische Contractur nach Resection des Mittelstückes der Mandibula. Auch hierüber herrscht keine deutliche Vorstellung, weil der Fall selten vorkommt und man sich das anatomische Verhalten der in Thätigkeit gebliebenen Muskeln nicht hinreichend vergegenwärtigt. Erstickungszufälle treten ein — die Thatsachen sind da und die Beobachtung ist nicht erfunden [1]) — aber nicht jedesmal, noch während der Operation, plötzlich und heftig, auch nicht durch Ueberschlagen der Zungenspitze, sondern durch

[1]) Verneuil hat diese Frage in der *Acad. de chir.* behandelt ((*Gaz. d. hôp. No.* 22, 1855).

allmählige Retraction der Zungenbasis und Wurzel, so dass die Zufälle erst nach mehreren Stunden und auch Tagen eintreten. Die Durchschneidung der *mm. genioglossi, geniohyoidei*, vielleicht auch des ganzen *mylohyoideus*, löst die vorderen Befestigungen der Zunge und des Zungenbeines. Durch Uebergewicht der Retractionsmuskeln, der *hyoglossi, stylohyoidei* und *hyopharyngei* wird das Zungenbein gehoben, der Epiglottis wie in der Schlingbewegung genähert, durch den Hyo- und Styloglossus wird die Zungenwurzel zurückgezogen und gewölbt, so dass sie auf die Glottis drückt. Ein über dem Zungenbein ausgeübter Druck vermag aber wohl am leichtesten auf mechanischem Wege Erstickung zu bewirken, wie auch die oft nur lose geschnürte Schlinge bei Erhängten zeigt. Der Grad der durch diese Muskelcontraction herbeigeführten Zufälle kann natürlich sehr verschieden sein und auf ein wenig erschwertes Athmen und Schlukken sich beschränken; sie können andauern und zunehmen, allmählig sich verlieren, oder plötzlich vorübergehend auftreten. Viel hängt hierbei von äusseren Umständen ab, z. B. der noch übrigen Befestigung der Muskeln in den Weichtheilen. Je mehr diese geschont werden, um so weniger bedarf man eines anderen Zügels. In der Vernarbung sodann erhalten die getrennten Muskeln wieder ihre volle Befestigung.

Zwischen dem Muskelfleisch der Zunge und der Schleimhaut, welche sie überzieht, besteht zum grössten Theil kein Zellgewebe, sondern die musculöse Schicht der Schleimhaut selbst verwirkt sich innig mit der Oberfläche der animalen Muskeln, so dass sie besonders vom Rücken der Zunge kaum mit dem Scalpell zu isoliren ist und von der Zusammenziehung, die sie erfährt, ein gerunzeltes Aussehen bekommt. Loser ist sie an der Zungenbasis und den Umschlagsstellen angeheftet, bildet in der Mittellinie das von der Spina mentalis ausgehende *frenulum linguae*, welches an die Basis der Zungenspitze übergeht. Zu beiden Seiten desselben liegen unter der Schleimhaut der Zunge selbst die bläulichen *vv. raninae*, und etwas tiefer im Winkel des Frenulum am Boden der Mundhöhle die *carunculae linguae*,

in welchen sich die Ausführungsgänge der beiden unteren Speicheldrüsen und aggregirter Balgdrüsen öffnen. Hyrtl macht wohl mit Recht darauf aufmerksam, dass die Verkürzung des Zungenbändchens, welche die Kinder am Saugen hindern soll, meist imaginär sei. Es ist so eine chirurgische Tradition, die das Volk glaubt und der Chirurg nicht geradezu leugnen kann. Das aber kann er wissen, wenn eine solche Verkürzung wirklich besteht, dass sie durch Incision nicht gebessert, vielleicht verschlimmert wird. — Nach hinten überzieht die Schleimhaut den Faserknorpel der Epiglottis und bildet auch hier oberflächlich ein Frenulum, das *ligamentum glosso-epiglotticum*, welches ein gleichnamiges Muskelbündel einschliesst und den Kehldeckel offen hält.

Die Schleimhaut der Zunge ist überaus reich an Papillen und Drüsen, und sie tragen dazu bei ihrer Oberfläche das villös körnige und löcherige Ansehen zu geben; sie ist ausserdem auf dem Zungenrücken mit einer besonders dicken Epithelialdecke versehen. Die vorderen Papillen sind hauptsächlich Gefäss- und Tastpapillen. Die letzteren enthalten die Endausbreitung des *n. lingualis*; nach hinten liegen im Dreieck gestellt mit nach hinten gerichteter Spitze die besonders sogenannten Geschmackswärzchen, die *papillae vallatae*, in welche Endigungen des *n. glossopharyngeus* hineingehen. Sie stehen in kreisförmigen Gruppen, welche einen Wall bilden, und enthalten in ihrem Centrum eine Vertiefung, welche die Ausmündungsstelle einer aggregirten Drüse ist. Auch das *foramen coecum* des Zungenrückens, in der Medianlinie hinter der letzten *papilla vallata*, ist ein solcher Drüsenhafen. Die Stellen, an denen die zusammengesetzten Balgdrüsen der Zunge vorkommen, muss man kennen, weil sich herausstellen möchte, dass sie nicht selten für eine besondere Form des Zungenkrebses den Sitz und Ausgang abgeben. Dieser ist in den meisten Fällen ein Cancroid, bestehend in einer hypertrophischen Degeneration entweder der zusammengesetzten Balgdrüsen, oder der traubigen Schleimdrüsen, oder eine Papillarwucherung. Die Balgdrüsen liegen ober-

flächlich in der Schleimhaut des Zungenrückens und finden sich namentlich über der Zungenwurzel und an den Seitenrändern entwickelt, so dass sie hufeisenförmig die hintere Zungenhälfte umgeben. Die Schleimdrüsen fehlen an der vorderen Oberfläche der Zunge, sind übrigens reichlicher vorhanden, als die Balgdrüsen; sie liegen am Zungenrücken unter diesen und münden zum Theil mit ihnen in einen gemeinschaftlichen Follikel aus. Sie sind oft verzweigt, in Haufen zusammengedrängt und gelappt. Sie finden sich namentlich auch im unteren Winkel der Zungenbasis, längs dem unteren Zungenrande, in der Carunkel; sie liegen endlich in Gruppen beisammen tief im Muskelfleisch der Zunge selbst und münden an deren unterer Fläche. Ein solches Conglomerat soll in der hinteren Zungenhälfte gelegen sein, ein anderes findet sich zu beiden Seiten in der Zungenspitze. Ihre Grösse, Stärke scheint übrigens sehr zu variiren. So findet man in der Substanz der Zungenspitze über dem Frenulum zuweilen ein deutliches Drüsenpacket, und es erklärt dieser Umstand, warum gerade an diesen Stellen vorzugsweise jene tiefen, kraterförmigen Geschwüre vorkommen, die eines aussehen wie das andere, ob syphilitisch, tuberculös, krebsig, und die nachdem sie rasch wie ein Abscess aufgebrochen sind, dann oft lange in ihrer Form und Umfang bestehen bleiben. In manchen — vielleicht in vielen — Fällen durchschneidet man dagegen die Zungenspitze nach allen Richtungen, ohne ein solches Drüsenaggregat deutlich gewahr zu werden.

Am Zungenrande sah ich die Balgdrüsen in sehr regelmässigen Abständen als weisslich harte, körnige, kirschkerngrosse Geschwülste entwickelt, so dass sie einzeln von Prof. Ried exstirpirt werden konnten und eben Nichts als eine herausgewachsene hypertrophische Drüse vorstellten. Andere wuchsen nach, sie wuchsen rascher, grösser, weicher, zerfielen geschwürig, umgaben die Zungenwurzel und Basis, so dass ihnen nicht mehr Einhalt zu thun war. — Wenn dagegen die krebsige Erkrankung von der Spitze der Zunge oberflächlich beginnt, ist sie meist papillären Ursprunges, und wenn die cancroide Zerstörung tief

ausgehöhlt mit knotigem Grunde und Rändern im vorderen Theil einer Zungenhälfte sich zeigt, so nimmt sie von den intermusculären Drüsen ihren Ausgang.

Unabhängig von den Drüsen kommen im Muskelfleisch der Zunge, meist nach der Mitte zu und die Schleimhaut umschrieben hervorwölbend, nicht selten syphilitische Gummata vor und sind auch wohl als Krebs mit Erfolg exstirpirt. Desgleichen findet man bei constitutioneller Syphilis den Rücken der Zungenwurzel bisweilen mit grobkörnigen Papillen und geschwellten Balgdrüsen dicht besetzt, welche meist bis in die Glottis und die vordere Wand der Rachenschleimhaut sich hinab erstrecken, während tiefe Geschwüre und submucöse Schleimtuberkeln die Schleimhautfalten und hintere Wand einnehmen, die Tonsillen und benachbarten Drüsen ausgewühlt, die Epiglottis öfter zerstört haben.

Einmal sah ich einen Fall von Noma, welches fast die ganze Dicke der Zungenwurzel einnahm, und zu einer schwarzen trockenen Pulpe zerstört hatte.

Trotzdem die Zunge zur Hauptsache nur Muskelmasse ist, die sich im Allgemeinen nur selten acut entzündet, und straff von ihrem Involucrum umzogen ist, kömmt dennoch die *glossitis,* als acute totale Entzündung der Zunge verbunden mit enormer Anschwellung, so dass sie zwischen den Kiefern nicht Raum hat, und mit solcher Gefässüberfüllung vor, dass sie dunkelblauroth intumescirt ist und eher in Gangrän als Abscedirung übergeht. Die Ursache derselben ist oft unklar. In einem Falle sah ich sie nach einer Exstirpation am Halse entstehen, bei welcher in weitem Umfange und grosser Tiefe, von der Carotis primitiva an bis über den Abgang der *art. lingualis* hinaus alle Theile hatten blossgelegt werden müssen. Doch war kein irgend erhebliches Gefäss verletzt; die beträchtliche Infiltration aber, welche in den nächsten Tagen in der Wunde und ihrer Umgebung eintrat, setzte sich auf das Zellgewebe der Mundhöhle und die Zunge fort. — Um die Kranken ernähren zu können, da sie nicht zu schlucken vermögen und eine Depletion

der Blutüberfüllung herbeizuführen, können Scarificationen der Zunge oder Aderlässe aus den *vv. raninae* dringend angezeigt sein.

In der Schleimhaut der Zunge, besonders des Zungenrükkens, ist nach Sappey's Beschreibung ein reiches, dichtes Netz von Lymphgefässen ausgebreitet. Es umspinnt die Papillen und Drüsen und sammelt sich in Stämmen, welche nach vorn senkrecht die Zungenmuskeln durchsetzen, zwischen die *genioglossi* durchtreten und in die Sublinguallymphdrüsen sich ergiessen. Diese liegen oft sehr zahlreich in der Spalte hinter den vorderen Bäuchen des Digastricus. Die hinteren Lymphstämme der Zungenwurzel und des Gaumens treten zu den tieferen am Pharynx gelegenen Lymphdrüsen. Die übrigen, vom Boden der Mundhöhle, dem Zahnfleisch und der Wangenschleimhaut entspringenden Lymphgefässe ergiessen sich theils in die Submaxillar-Lymphdrüsen, theils in die mittleren Halsdrüsen.

Wie der Stamm der Zunge, so liegen auch die hauptsächlich zu- und ableitenden Gefässe derselben, der Hauptbewegungsnerv, die eine Speicheldrüse und ihre Lymphdrüsen in der Unterkiefergrube. Die Submaxillardrüse, indem sie die Haut der Unterkiefergrube leicht hervorwölbt, zeichnet sich bei nicht zu fettleibigen Personen ziemlich deutlich unter derselben ab, indem sich die quere Halsfurche an ihrem vorderen Umfange nach auf- und abwärts theilt und ihre hintere Grenze in der Mastoidalfurche sich verliert. Man fühlt ihre körnigen Lappen deutlich durch, nach unten breiter werdend und über dem Zungenbein mit convexem Rande endigend. Nach oben verliert sie sich hinter dem Kiefer, unter und vor dem Ansatze des Masseter. Wenn sie Geschwülste bildet, hebt sie sich hervor, ragt indess weniger nach unten, sondern nimmt vorzugsweise an Dicke zu und bildet eine meist ziemlich harte, hügeliche Masse,

deren Stiel hinter dem Kiefer sich einsenkt und sie wenig beweglich macht. Vor der Drüse bildet der *m. mylohyoideus* eine seicht vertiefte resistente Wand, welche bisweilen durch angeschwollene Lymphdrüsen ausgefüllt wird. Unter dem Kinn wird die vorderste Partie des *trigonum* der Länge nach durch die vorspringenden Bäuche des *m. digastricus* und *geniohyoideus* hervorgetrieben. — Pulsationen bemerkt man in dieser Gegend keine als an ihrer äussersten Grenze, wo in der Tiefe der Mastoidalfurche die Carotis hinter den Kieferast heraufzieht, und ebenso am oberen Rande die *art. maxillaris externa*, indem sie sich um den Kieferrand herumschlägt.

Löst man die Haut und die ihr anhängende dünne Muskellage des *platysma myoides* nebst der mit ihm verbundenen dünnen *fascia subcutanea* ab, so findet man das vordere Blatt der *fascia cervicalis* über der Grube ausgebreitet. Es ist eine Fortsetzung der *fascia parotideo-masseterica*, welche vom Kiefer und der Parotis herabsteigt, nach hinten die unteren Lappen der Parotis, welche bis in die hintere Grenze unserer Gegend herabreicht und den Sternocleidomastoideus überzieht, nach vorn auf die Submaxillardrüse, Lymphdrüsen und den vorderen Bauch des *digastricus* übergeht. Die Submaxillardrüse wird durch sie an den Grund der Grube und gegen den Boden der Mundhöhle angedrückt, sie bildet zugleich das Involucrum der Drüse selbst, schickt Fortsätze zwischen deren Lappen und beschränkt bei Anschwellung der Drüse in gewissem Grade ihre freie Entwicklung nach aussen. In dieser nämlichen *fascia superficialis colli* verlaufen auch die *v. facialis anterior*, schräg über die Unterkieferdrüse nach hinten herabsteigend, und unter ihr über den hinteren Umfang der Parotis die *v. facialis posterior*, welche beide an der hinteren Grenzlinie dieser Gegend sich meistens vereinigen.

Löst man diess vordere Blatt der Fascie ab, und hebt die Lymphdrüsen, die Submaxillardrüse und den unteren Lappen der Parotis nach oben, so bemerkt man hinter dieser längs ihrem unteren Umkreise den hinteren Bauch des Digastricus und

den *musc. stylohyoideus*, beide gleichfalls von einer Fascie überzogen, welche hinter der Drüse, vor den von ihr bedeckten grossen Gefäss- und Nervenstämmen weggeht, vom ganzen Umkreise des Kieferrandes entspringt, hinter der Submaxillardrüse weggeht und den *m. mylohyoideus* von unten her überzieht. Es ist diess das mittlere Blatt der *fascia cervicalis.* Auf dem Mylohyoideus ist sie nur dünn, dagegen durch Verschmelzung mit der Fascia sublingualis hinter der Unterkieferdrüse als glänzende, dichte Scheidewand entwickelt. An einer Stelle heftet sie sich an das Zungenbein, indem sie vom hinteren Bauch und der Sehne des Digastricus auf den Mylohyoideus übergeht. Sie wird von der Sehne durchbohrt, so dass der vordere Muskelbauch unter die oberflächliche Fascie zu liegen kommt, und bildet dadurch den Sehnenring, durch welchen der Digastricus an das Zungenbein befestigt ist. Auch unter diesem Blatt finden sich in der Umgebung der Sublingualdrüse und hinter dem *mylohyoideus* mehr oder weniger entwickelte Lymphdrüsen. Der *n. hypoglossus*, im weiteren Verlaufe hinter dem Mylohyoideus aufsteigend, die hintere Krümmung der *art. maxillaris externa*, von der Submaxillardrüse bedeckt, die *art. submentalis* längs dem Kieferrande unter dem *mylohyoideus* nach vorn tretend, die *vena sublingualis* verlaufen eingehüllt in diesem Fascienblatt.

Die jetzt folgende dritte Schicht umfasst die Wurzel der Zunge und geht nach oben in den Boden der Mundhöhle, nach hinten in die *fossa parotidea* unmittelbar über. Sie ist äusserlich bedeckt von einem tiefen Blatte der Fascie, welches eine Fortsetzung der *fascia sublingualis* und *pterygopharyngea* ist (S. 129). Dasselbe entspringt von der inneren Kieferfläche längs der ganzen *linea obliqua* bis zum *angulus maxillae*, im vorderen Abschnitte mit den Ursprüngen des *m. mylohyoideus*, nach hinten mit dem Ansatze des *m. pterygoideus int.* verwebt. Am hinteren Rande des ersteren Muskels bleibt nahe am Knochen eine Lücke, durch welche der tiefe Drüsenstrang und Ausführungsgang der *glandula submaxillaris* hindurchtritt und in deren Umkreise die Sublingualfascie mit der die Submaxillar-

drüse auskleidenden mittleren Fascie sich verwebt. Die letztere wird dadurch zum grössten Theil von der Mundhöhle vollständig abgeschieden, doch bei Geschwulstbildung in ihrer freien Entwickelung nach aussen behindert. Die Fascie geht quer ausgespannt auf die Zungenbasis und die *genioglossi* über, unter der Sublingualdrüse wegtretend, und schlägt sich längs der vom *musc. hyoglossus* gebildeten Zungenwurzel nach abwärts. Sie heftet sich mit diesem Muskel zugleich an das Zungenbein fest. Nach hinten ist sie besonders stark und dicht gewebt und bildet das *ligamentum hyomaxillare,* welches gegen die *fossa parotidea* halbmondförmig ausgeschweift vom hinteren Kieferwinkel zum freien Ende des Zungenbeines herabsteigt und dieses befestigt.

In der Tiefe dieser Schicht verlaufen nach oben hinter dem Winkel des Unterkiefers am Boden der Mundhöhle der *n. lingualis,* die *v. ranina,* der Stamm der *arteria maxillaris externa,* nach hinten aufwärts steigend die *a. carotis ext.,* nach unten die *a. lingualis* längs dem Zungenbein nach vorn sich wendend [1]).

Es ist diese Gegend ein ergiebiges Operationsfeld für die Exstirpation von Geschwülsten und die Behandlung von Schuss- und Schnittwunden verschiedener Ausdehnung und Tiefe; wir completiren daher die Angaben über den Verlauf der Hauptgefäss- und Nervenstämme, welche sie durchziehen. Die *aa. maxillaris externa* und *lingualis* entspringen in der hinteren Grenzfurche dieser Gegend aus der vorderen Wand der *carotis externa,* bedeckt vom hinteren Bauche des Digastricus, dem *stylohyoideus* und dem unteren Lappen der Parotis. Die Ursprungsstelle findet sich für beide nahe der Mitte des Zwischenraumes vom Winkel der Maxilla zum Ende des Zungenbeines, so dass sie beide nicht selten einen gemeinsamen Ursprungsstamm haben. Die Arteria carotis externa liegt oberflächlicher als die beiden abgehenden Zweige, welche sich sofort nach ihrem Urprunge unter die tiefe Fascie begeben, die eine nach aufwärts steigend, die andere sich nach abwärts schlagend. Die Art. maxillaris externa

[1]) Vergl. Taf. I. und II.

längs dem Hyoglossus aufsteigend, kreuzt sich mit dem Stylohyoideus und Digastricus und dem *n. hypoglossus,* welche bogenförmig vor ihr herübergehen und durch die tiefe Fascie von ihr geschieden sind. Hinter dem Kieferwinkel bleibt sie noch bedeckt vom *lig. hyomaxillare*, dann durchbohrt sie die *fascia profunda* und gelangt in horizontalem Verlaufe von innen nach aussen tretend auf die obere Seite der Unterkieferdrüse, von deren Lappen sie mehr oder weniger innig umgeben wird. Sie giebt während dieses Verlaufes die *art. submentalis* ab, welche nur ein geringes Kaliber hat, und schlägt sich am unteren Rande des Kiefers angelangt als *a. facialis* nach aufwärts um. Sie ist in der Regel von keiner oder doch nur einer sehr unbedeutenden Vene begleitet, indem die ihr entsprechende *v. facialis ant.* oberflächlich vor der Unterkieferdrüse herabläuft. Sie wird auch von keinem selbständigen Nerven begleitet, sondern nur von sympathischen Fasern umsponnen, welche von ihrem hinteren Bogen Fäden zum *ganglion submaxillare* abgeben.

Obwohl der äussere Umfang der Unterkieferdrüse frei und oberflächlich liegt, wird doch ihre Auslösung aus der Unterkiefergrube durch ihre Befestigung an die hintere Wand des Kiefers mittelst der hinteren Kapsel, durch das Uebergreifen ihrer Lappen um die *a. maxillaris,* mit der sie durch Zweige und zellige Anheftungen verwachsen ist und fest in ihrer Lage zurückgehalten wird, endlich durch die Verlängerung, mit welcher sie in den Boden der Mundhöhle sich hineinerstreckt, erheblich erschwert. Die *art. maxillaris* wird in der Regel zweimal durchschnitten am vorderen und hinteren Bogen, und giebt jedesmal einen ihrem Kaliber und der Nähe des Ursprunges aus der Carotis entsprechenden starken Blutstrom. Ihr Stiel muss hinter dem Mylohyoideus abgeschnitten werden. So kann die Exstirpation der Submaxillardrüse mehr Schwierigkeit bieten, als die selbst der unteren Lappen der Parotis, weil diese sich freier nach aussen abzuheben vermögen.

Die *a. lingualis*, oberhalb des Zungenbeines entspringend, verläuft hinter dem *m. stylohyoideus* und *digastricus* nach ab-

wärts, und wendet sich in der Mitte zwischen deren unterem Rande und dem Zungenbein nach vorn, immer bedeckt von der Fascia profunda und über dem Zungenbein auch vom *m. hyoglossus,* den man quer durchschneiden muss, wenn man die Arterie unterbinden will [1]). Die Arterie steigt immer bedeckt vom Hyoglossus und der tiefen Fascie aufwärts nach vorn, kreuzt sich mit der nahe der Basis des Zungenbeines befestigten Sehne des Digastricus, dem oberflächlich auf ihrem Muskel (*hyoglossus*) verlaufenden *n. hypoglossus,* geht parallel dem vorderen Umfange der Submaxillardrüse in der Wand der Zunge hinter den Kiefer, giebt über dem *mylohyoideus* am Boden der Mundhöhle die Sublingualarterie ab und senkt sich endlich selbst zwischen *hyo-* und *genioglossus,* vor der Mitte der Zunge, in die Substanz ihrer Basis ein, verzweigt sich vorn und hinten in starke Basaläste, die in einer reichen Verzweigung sich büschelförmig gegen ihre Oberfläche vertheilen. Excisionswunden der Zunge, auch oberflächlich, bluten stark aus zahlreichen kleinen Gefässen, doch genügt es die Wunde zu schliessen, um auch die Blutung zu stillen. Erreichen sie dagegen die Mitte und Basis der Zunge, so ist die Blutung ohne Unterbindung kaum zu stillen und diese schwer auszuführen, weil immer mehrere Aeste durch Anastomose aus der vorderen und hinteren Wunde bluten und der gemeinsame Stamm in der Tiefe versteckt bleibt. Da keine oder nur geringe Queranastomosen stattfinden und die Zunge auch vom Pharynx her keine namhafte Zuflüsse erhält, so möchte in solchen Fällen die Unterbindung der *a. lingualis* an ihrer Wahlstelle indicirt sein. Sie möchte ausserdem beim Zungenkrebs, dessen Exstirpation seiner Ausdehnung wegen nicht mehr unternommen werden könnte, als temporäres Beschränkungsmittel versucht werden dürfen. Die Arterie ist leicht und sicher aufzufinden, wenn man sie in dem vom Zungenbein und dem *m. digastricus* mit seiner Sehne eingeschlossenen Winkel aufsucht. Durch eine Incision, welche die Haut und oberflächliche Fascie durchschneidet, umschreibt man mit Schonung der *vena facialis*

[1]) Taf. II, *v*.

ant. den unteren Umfang der Submaxillardrüse, bemerkt nach unten das Zungenbein, nach oben die Sehne des *Digastricus*, verbunden durch die mittlere Fascie, nach deren Ablösung als weissglänzender Strang der *n. hypoglossus* zum Vorschein kommt, convex in die Wunde hereinragend und hinter der Sehne des Digastricus durchziehend. Im Grunde der Wunde liegt der *m. hyoglossus*, dessen Bündel aufwärts steigen. Man muss sie quer durchschneiden und findet dann die Arterie parallel dem Zungenbein, 2 Linien über demselben, von einer oder zwei sehr unbedeutenden Venen begleitet, unmittelbar auf der Rachenwand, auf dem *m. hyopharyngeus* aufliegend. Oberflächlich angegeben liegt hier die Arterie etwa 2 Querfingerbreit unter und hinter dem unteren Rande des Kieferwinkels [1]).

Aeusserst selten möchte wohl eine Verletzung der *a. lingualis* bei den nicht selten in dieser Gegend vorkommenden Halswunden sich ereignen. Die Arterie liegt so sehr nach hinten und tief, rollt mit den Weichtheilen unter der Klinge weg, dass vorn über dem Zungenbein die Rachenhöhle weit geöffnet sein kann, ohne dass eine bedenkliche Blutung sich hinzugesellte. Die Ablösung der Trachealwege von den äusseren Luftwegen, die Retraction des Schlundes machen diese Verwundung gefährlich, doch verhältnisssmässig weniger, als wenn der Schnitt unterhalb des Zungenbeines fällt, weil im ersteren Falle die Epiglottis am Zungenbein sitzen bleibt und mit diesem herabsinkt, im letzteren Falle dagegen der Kehlkopf allein herabgezogen wird und die Epiglottis sich mit dem Zungenbein von ihm ent-

[1]) A. Guérin empfiehlt die *a. lingualis* in dem Kreuzungswinkel zwischen dem hinteren Bauch des Digastricus und dem *n. hypoglossus* zu unterbinden, also höher, nachdem die Arterie selbst hinter dem Digastricus hindurchgetreten ist. Allein hier ist der Raum zu eng, die Arterie liegt versteckt unter der Submaxillardrüse, die man herausheben, und dem Digastricus, den man herabziehen muss; der *n. hypoglossus* selbst ist ein leicht verschiebbarer Leiter und steigt auch in der Norm bald höher, bald tiefer herab. Die Respirations- und Schlingbewegungen machen es endlich beim Lebenden wohl fast unmöglich, in diesem engen, contractilen Raum ein offenes Feld zu behalten, während das Zungenbein auch bei aller Beweglichkeit der Theile stets ein fester und fixirender Leiter bleibt.

fernt. Der Kehldeckel fehlt, um das Eindringen von Speisebissen, Wundsecret, Mundflüssigkeit in die Glottis und tiefer herab in die Lungen zu verhüten.

Bei durchdringenden Wunden unmittelbar oberhalb des Zungenbeines müssen die *m. mylo-* und *geniohyoidei*, welche es an den Unterkiefer befestigen, der *m. hyoglossus* und das *ligam. glosso-epiglotticum*, welche es mit der Zunge verbinden, nothwendig getrennt sein. Wichtige Nerven und Gefässe liegen theils nach der Mundhöhle zu, theils nach hinten zur Seite und werden nicht immer erreicht.

Wunden, welche unter dem Kiefer gegen den Boden der Mundhöhle eindringen, sind durch Gefässverletzung schon gefährlicher. Sie treffen die *a. submentalis, sublingualis*, den *n. hypoglossus*. Es kommen gerade in dieser Gegend, über dem Zungenbein und hinter dem vorderen Kiefertheil, nicht selten tief dringende Packete conglobirter verhärteter Lymphdrüsen vor. Sie liegen theils unter, grösstentheils über und hinter dem *musc. mylohyoideus* und drängen bis gegen den Boden der Mundhöhle und die Zunge. Ihre Exstirpation kann zur Verletzung der *art. sublingualis* in der Nähe ihres Ursprunges Anlass geben und bei der Tiefe und Enge der Höhle, Blutung und Nachblutung veranlassen, die wenigstens durch Unterbindung an Ort und Stelle schwer zu stillen ist.

5. Die Hinterkiefergegend.

Sie umfasst die beiden unter der Bezeichnung der *fossa parotidea* und *sphenomaxillaris* bekannten Gruben, welche hinter dem Unter- und Oberkiefer gelegen eine in die andere übergehen. Die letztere sondert man auch je nach der Ausdehnung, die man ihr giebt, in eine *fossa zygomatica, sphenopalatina* und *pterygopalatina*. Wir wiederholen diese Bezeichnungen nur, weil sie uns in bekannte Gebiete führen und in gleicher Absicht einer oberflächlicheren oder engeren Umschreibung des Raumes brauchbar sein werden.

Chirurgisch fällt diese Gegend wenig in die Augen, weil grosse Operationen, wenn wir von der Exstirpation der Parotis für den Augenblick absehen, in ihr nicht vorgenommen werden, und auch die kleinen selbst nur um sie herumgehen, weil die Gegend eben grösstentheils nicht zugänglich ist. Könnte man wie einem *n. ulnaris*, so einem Stamme des Trigeminus an seiner Austrittsstelle zulangen, oder gäb' es häufiger ein Aneurysma der *A. maxillaris interna* zu diagnosticiren, oder würde noch der Stamm des *n. facialis* durchschnitten — es möchte ihr mehr Vertraute gewinnen. So bleibt sie nur als einer der schwierigsten Knotenpunkte der menschlichen Anatomie versenkt in ihre Verborgenheit. Eine genaue Ortskenntniss ist freilich ohne eigene wiederholte Präparation nicht zu erwerben, allein ungefähres Lagenverhältniss sich zu vergegenwärtigen, die eintretenden Systeme und ihre Verbindungen zu kennen, darf man wegen der nach allen Richtungen ausstrahlenden Thätigkeit derselben verlangen. Auch wird es uns nicht schwer werden, auf dem gewohnten Wege uns zu orientiren.

Die sichersten Anhaltspunkte bieten auch hier die **Knochen**, von denen der Oberkiefer die vordere Wand, das Gaumenbein und der *proc. pterygoideus*, in die weiche Rachenwand übergehend, die innere Wand bilden; ein Theil der Basis cranii, nämlich der horizontale Theil der *ala magna* nach hinten und aussen übergehend in den knorpeligen Theil und die untere Fläche des Felsenbeines, bedeckt den Raum; nach hinten lehnt er an die Körper der obersten Halswirbel; nach aussen wird er rückwärts durch den knöchernen Gehörgang und den *proc. mastoideus*, seitlich durch den *arcus zygomaticus* und eine bewegliche Wand, den aufsteigenden Ast des Unterkiefers begränzt und gesichert.

Nach vorn communicirt dieser Raum durch eine weite Spalte zwischen Ober- und Unterkiefer, welche durch die Wange ausgefüllt und durch die *mm. pterygoidei* und *buccinator* grösstentheils geschlossen wird. Nach oben befindet sich eine ähnliche Spalte zwischen dem Schläfenbein, der *ala magna* und Jochbogen; der *m. temporalis* füllt sie zur Hauptsache aus. Nach aus-

sen unter dem Kiefergelenk, zwischen dem Zitzenfortsatz und dem Unterkiefer befindet sich eine weite Pforte, welche oberflächlich von der Parotis verlegt wird und in der Tiefe die grossen Gefäss- und Nervenstämme durchtreten lässt. Sie wird nach unten versperrt durch den hinteren Bauch des Digastricus und den *m. stylohyoideus*, welche gewissermaassen die Schwelle bilden, über welche wir in diese Gegend eindringen.

Ausser diesen grossen Communicationen bestehen zahlreiche kleine Zu- und Eingänge. In der vorderen Wand, über dem Kieferrande die *fissura orbitalis inferior;* in der inneren Wand das *foramen sphenopalatinum* durch die Lücke in der Verbindung des Gaumenbeines (*proc. sphenoidalis*) mit dem Keilbeinkörper. Es führt in den nach abwärts verlaufenden *canalis pterygopalatinus,* und setzt durch den die Wurzel des *proc. pterygoideus* gerade nach hinten durchziehenden *canalis vidianus* die Schädelhöhle mit der *fossa sphenopalatina* in Verbindung. Nach innen ist das Foramen nur durch Weichtheile von den Choanen geschieden. Neben ihm nach aussen liegt das *foramen rotundum,* weiter zurück an der Basis cranii das *for. ovale* und das *for. spinosum,* erstere für den 2. und 3. Ast des *n. trigeminus*, letzteres für die *art. meningea media* bestimmt. Nach oben und hinten liegt im Felsentheil der Eingang in den *canalis caroticus,* dem Kiefergelenk gegenüber, hinter ihm nach innen das *foramen jugulare* mit dem benachbarten *for. condyloideum ant.* Nach aussen verläuft längs dem Ansatz der Knochenlamelle, welche die vordere Wand des Gehörganges bildet, eine lange feine Fissur aus zahlreich aneinandergereihten kleinen Spalten bestehend, die *fissura Glaseri.* Sie bildet die Grenzscheide zwischen dem Gehör und dem Kiefergelenk, lässt die *chorda tympani* austreten und nimmt andere Nervenfäden dafür auf. Vom gezackten unteren Rande der Knochenwand steigt dicht hinter dem Kiefergelenk der Griffelfortsatz herab, durch einen faserknorpeligen Stift oft beträchtlich verlängert. Hinter ihm, unter der äusseren Wand des Gehörganges öffnet sich der *canalis Fallopiae* durch das *for. stylomastoideum* und giebt den Antlitznerven. Noch haben wir an den Canalis

dentalis zu erinnern, an die *incisura semilunaris* des Unterkiefers, und es bleibt uns nun der Raum zu füllen übrig.

Nach seinem Hauptinhalt können wir den Raum folgendermaassen vertheilen: Nach vorn und innen gehört er den *mm. pterygoidei*, der *a. maxillaris interna* und dem Trigeminus, nach hinten und innen der *carotis interna*, der Jugularvene und den Schlundnerven, nach aussen der *Parotis*, der *a. carotis externa* und dem *n. facialis*. Alle diese Theile sind unter einander verkettet, und durch andere Muskeln, Nerven, Lymphgefässe und Drüsen vermehrt.

Näher führen uns die Muskeln in die Gegend ein, die selbst nur ein Receptaculum für belebende und bewegende Theile ist, welche ihre Kraft auf andere Organe wirken lassen, als da sind: Kiefer, Wangen, Gaumen, Zunge, Rachen, welche sämmtlich auch Muskeln aus ihr bekommen. Den *m. buccinator* und die *pterygoidei* kennen wir schon. Jener wendet sich um den Oberkiefer nach vorn, diese gehen quer nach aussen und hinten. Der *m. pterygoideus int.* namentlich bildet eine wichtige Scheidewand, indem er von der Lamina interna bis an den Winkel des Unterkiefers sich ausbreitet, so dass alle übrigen Durchzügler entweder unter oder über ihm weg müssen. Den letzteren Weg nimmt der *m. pterygoideus ext.*, kreuzt sich in schräger Richtung mit dem oberen Rande des vorigen, so dass zwischen beiden eine dreieckige Spalte offen bleibt für die *a. maxillaris interna* und die vorderen Hauptzweige des *ramus III trig.* Unter jenem Muskel dagegen schlingt sich der *m. styloglossus* durch, nachdem er die *fossa parotidea* in der Tiefe durchzogen hat, und begiebt sich zur Seite der Zungenwurzel. Hinter diesem, fast in derselben Richtung, verlauft im Grunde der Grube der *m. stylopharyngeus*, die obere Seitenwand des Rachens bildend. Ihm legt sich als weiteres Muskelband nach unten der *pterygopharyngeus* an. Nennen wir noch den *mylo-* und *hyopharyngeus*, so haben wir den Constrictor superior so ziemlich vollständig und zugleich eine contractile Wand als inneren Boden der *fossa parotidea*. — Die beiden Hauptmuskeln

des Gaumensegels [1]) entstehen nach innen von den Pterygoidei, im Winkel, den der Schlundkopf durch seine Ausbiegung hinter den Flügelfortsätzen beschreibt. Zu beiden Seiten ragt neben dem Giebel der Chaonen die Tuba Eustachii als knorpeliges Rohr von der Schädelbasis in den Schlundkopf hinein. Vom unteren und äusseren Umfange derselben bis zur Pars petrosa hinauf entspringt der *levator veli palatini* (*d*), als ziemlich starker kegelförmiger Muskel, und zieht längs der Schleimhaut hinter den Choanen zum Gaumensegel herab, in dessen äusseren Rand er eintritt und fächerförmig sich ausbreitet. Zwischen dem *levator veli* und dem aus der *fossa pterygoidea* hervorgehenden *m. pterygoideus internus* entspringt in eben derselben, mit Zipfeln vom vorderen äusseren Ende der Tuba, der *musc. tensor veli palatini* (*e*), läuft am inneren Flügelblatt herab, um den *hamulus* desselben, als Rolle, sich herumschlagend und tritt gleichfalls in den Rand des Velum's ein. Im Segel selbst liegen die dünnen Muskelstrata so dicht auf einander, schräg nach ein und abwärts ziehend, dass es schwer hält, die einzelnen auf ihre Zugehörigkeit zu verfolgen. In welchem Sinne man auch präparirt, findet man Muskelzüge, so auch in der Richtung von oben nach unten, welche vom Rande des harten Gaumens zu entspringen scheinen. Wir erwähnten bereits, welche Bedeutung dieser Muskelapparat für Operationen am Gaumensegel hat.

Die Abtheilung des Hinterkieferraumes durch den *m. pterygoideus int.* in einen vorderen und hinteren Raum, wird noch vollständiger durch eine Fascie, welche die hintere Fläche jenes Muskels überzieht und von dieser auf den Schooss der hinteren Grube übergeht. Es ist die *fascia pterygopharyngea*, welche vom unteren Umfange des knöchernen Gehörganges, längs dessen vorderer Wand und dem *proc. styloideus*, der unteren Kante der *pars petrosa* bis zum Knorpel der Tuba Eustachii entspringt, breit nach vorn herabsteigt, so dass sie von aussen fast nur im Profil als scharf sehniger Streifen sichtbar wird. Sie überzieht von ihrer hinteren Seite die *mm. styloglossus, pterygoidei,* das

[1]) Taf. III, Fig. 2.

Kiefergelenk, im Flügelfortsatz selbst den *tensor* und *levator veli palatini*. Durch Verstärkungsbündel, welche vom *proc. styloideus* ausgehen, bildet sie im Herabsteigen längs dem *ramus ascendens* des Unterkiefers, an dessen unteren Winkel sie mit dem *m. pterygoid. int.* sich anheftet, das segelförmig ausgespannte *ligamentum stylomaxillare*[1]). Vom unteren Rande des *pterygoideus internus*, dem *styloglossus* und dem inneren Kieferwinkel breitet sie sich nach vorn und abwärts als Fascie des Bodens der Mundhöhle und der Zungenbasis bis zum *os hyoideum* aus. Wie ersichtlich, wird durch diese Fascie der vordere Raum, die *fossa sphenomaxillaris*, vollständig vom hinteren Sinus, der *fossa parotidea*, abgeschieden. Man wird sich erinnern, dass auch die *fossa sphenomaxillaris* nicht offen mit der Mundhöhle und Wange in Verbindung steht, sondern durch die *fascia buccalis* — zwischen *masseter* und *buccinator* — abgeschlossen ist (S. 128).

Die *fascia pterygoidea* schlägt sich im Herabsteigen an den freien Rand der inneren Lamelle des *proc. pterygoid.* an, und wendet sich sodann von diesem auf die Seitenwand des Pharynx, überzieht den *constrictor sup.* mit dem *m. stylopharyngeus*, hinter welchem die *carotis interna*, die *jugularis* und die Schlundnerven herabsteigen, geht vom Rachen auf die Wirbelsäule über, wo sie zur *fascia vertebralis* wird, und kehrt an der Basis cranii wieder bis zum hinteren Umfange des Gehörganges zurück. Sie bildet insofern eine Tasche, welche nach aussen zwischen Kiefer und Zitzenfortsatz weit geöffnet ist und hier die hinteren Lappen der Parotis aufnimmt, daher auch *fossa parotidea s. mastoidea* genannt wird. Hinter dem Kiefergelenk ist sie durch die einspringenden *mm. styloglossus* und *stylopharyngeus* verengt, und nach innen von diesen Muskeln wird sie durch die von hinten hereindrängenden grossen Gefässe und Nerven beschränkt, so dass nur eine von Fettgewebe, Lymphdrüsen und verschiedenen Plexus ausgefüllte schmale Einstülpung übrig bleibt, welche indess tief bis in den oberen, vorderen Winkel des Pharynx reicht. Die hinter ihr befindlichen Gefässe und Nerven bleiben auch im Her-

[1]) Taf. II, *n*; III, Fig. 1, *e*.

absteigen vollkommen von der *fossa parotidea* durch die vor ihnen herziehende *fascia pharyngea* abgeschlossen. Dringt man nach Herausnahme der Parotis mit dem Finger aus der *fossa parotidea* tiefer in die Tasche ein, so kommen das vordere Blatt der *fascia pterygopharyngea* mit dem *m. styloglossus* und der *fossa sphenomaxillaris* nach vorn, der *m. stylopharyngeus* mit dem hinteren Blatte der Fascie und der *fossa pharyngea* auf die Rückseite zu liegen.

Diese Dislocation durch die Fascie gewährt eine sehr einfache Vertheilung auch der übrigen einliegenden Theile. Zur Uebersicht stellen wir sie in natürlicher Ordnung zusammen: In der fossa parotidea befinden sich: 1. Die Ohrspeicheldrüse, welche mit ihrem körnigen Lappen abwärts bis zum Digastricus, aufwärts bis unter und hinter das Kiefergelenk dringt und in die Tiefe bis gegen den *styloglossus* reicht. 2. Hinter dem Digastricus und Stylohyoideus steigt die Carotis externa auf und verläuft, an ihrer äusseren Seite von der *v. facialis post.* begleitet, in der Tiefe der Grube, von den Lappen der Parotis hinter den Kieferrand gedrängt. Die Arterie giebt ihre Zweige zum äusseren Ohr, zum inneren Gehörorgan, zur Speicheldrüse, zum Gesicht und theilt sich endlich am Kieferhalse in die *a. temporalis superficialis* und *maxillaris interna* [1]; die Vene nimmt ihre entsprechenden Zuflüsse auf; die sämmtlichen Gefässe liegen fest eingebettet im Drüsengewebe. 3. Der *n. facialis* [2]) durchbohrt alsbald nach seinem Austritt aus dem *for. stylomastoideum* das hintere Blatt der Fascie, tritt in die fossa mastoidea ein, steigt im Bogen unter dem Gehörgange herauf und durchsetzt, in zahlreiche Aeste zerspalten, die ganze Dicke und Breite der Parotis. 4. Der *n. auriculo-temporalis* und der *plexus parotideus*. 5. Lymphdrüsen, welche sowohl oberflächlich als in der Tiefe, zumal nach dem Verlauf der Vene, die Parotis umgeben.

Die hintere Grube oder *fossa pharyngea* enthält, bedeckt vom hinteren Blatt der Fascie: 1. Die *a. carotis interna.*

[1]) Taf. I, II, III, Fig. 1.
[2]) Das. und IV. 1.

Sie steigt an der Wirbelsäule unter dem knöchernen Gehörgang her, hinter den einander deckenden Ursprüngen des *m. stylohyoideus*, *styloglossus*, *stylopharyngeus* herauf und wendet sich vom Griffelfortsatz nach vorn und innen zum *canalis caroticus*, so dass sie zuerst im hinteren Winkel, dann mehr in der Mitte der *fossa pharyngea* und tiefer gelegen ist, in ihrer 1. Krümmung convex nach hinten, in ihrer 2. Krümmung convex nach vorn. Sie wird durch die *mm. stylopharyngeus* und *styloglossus*, so wie durch die Einstülpung der Fascie zwischen beiden, von der *fossa parotidea* und *carotis externa* geschieden. 2. Die *v. jugularis interna* tritt hinter der Arterie und dem Ursprunge des *stylopharyngeus* aus der Schädelhöhle herab, kreuzt sich mit der Carotis, indem sie gerade herabsteigt, während die Arterie vor ihr nach innen ausbiegt, steigt dann je nach der Stärke dieser Krümmung bald vor der Arterie, bald hinter ihr nach aussen herab, doch bleibt sie auch im unteren Stück ihres Verlaufes bis zum *Digastricus*, hinter der tiefen Fascie verborgen und durch diese von der *fossa parotidea* ausgeschlossen, nach hinten gegen den Pharynx gelegen. 3. Die Nerven der *fossa pharyngea*, welche wir unter der Bezeichnung der Schlundnerven zusammenfassen, kommen, von aussen nach innen gezählt, hinter der 2. Krümmung der Carotis int., unterhalb ihres Eintritts in den Kanal, in folgender Ordnung zu liegen: zu äusserst und oberst tritt hinter der Concavität der *n. glossopharyngeus* hervor und wendet sich im Bogen vor der *carotis* her nach vorn zur Pharynxwand. Er bleibt hoch und tief gelegen. Nächst ihm ist es der *n. accessorius*, der unmittelbar nach seinem Austritt aus der Jugularhöhle von den übrigen Nerven sich ablöst und vor den tiefen Hals- und Nackenmuskeln zwischen den *proc. styloideus* und *transversus atlantis* sich nach hinten, abwärts und aussen wendet. Unterhalb des Digastricus tritt er sodann in die hintere Wand des *m. sternomastoideus* ein und durchsetzt ihn in diagonaler Richtung nach hinten. Ihm folgt der *n. hypoglossus*, um die *carotis int.* nach vorn und abwärts sich herumschlagend. Unter der hinteren Wand der *fossa parotidea* gelegen, umschreibt

er, dem *m. stylohyoideus* folgend, den unteren Umfang der Speicheldrüse, durchbohrt die tiefe Fascie und kreuzt sich, in weitem Bogen nach vorn verlaufend, unter dem Digastricus mit der *carotis externa*, über der Abzweigung der *a. facialis*. Endlich liegen hinter der Carotis int. und ihrer 2. Krümmung am meisten nach innen der *plexus ganglioformis* des *n. vagus* und die oberen Ausläufer des *ganglion supremum* des Sympathicus. 4. Hinter den Gefässen und Nerven liegt an der Wirbelsäule ein Muskelpolster, welches vom *proc. transversus atlantis* zur *pars basiris* reichend, den inneren Umfang des *for. jugulare* umschreibt und vom *rectus capitis anterior minor* und *lateralis* gebildet wird. 5. Im Grunde der Höhle nach vorn zu am Pharynx befindet sich ein ausgedehnter Venenplexus, desgleichen ein von den sämmtlichen Schlundnerven und Fäden des *ganglion supremum* gebildeter *plexus nervorum pharyngis*, die aufsteigende *art. pharyngea* und *palatina* umspinnend und mit den weichen Nerven der *carotis interna* verwebt.

Die vordere innere Grube, die *fossa sphenomaxillaris*[1]), enthält ausser den Muskeln folgende Zuzüge: 1. Die *a. maxillaris int.* Aus der Spaltung der *art. carotis* hinter dem *collum mandibulae* tritt sie, der stärkere Ast, von der hinteren Seite der Fascia pterygoidea, zwischen den Insertionen der *mm. pterygoidei* hindurch, auf die vordere Seite derselben und verläuft längs dem oberen Rande des *pterygoideus int.* nach vorn und innen. Bei vorwaltend horizontaler Richtung krümmt sie sich auf und nieder, verzweigt sich an die Muskeln, die Kiefer, giebt die *meningea media* durch das *for. spinosum*, die *infraorbitalis*, endlich die *a. sphenopalatina* durch das gleichnamige Foramen. 2. Die Arterienverzweigung ist umflochten von zahlreichen geschlängelten Venen, welche klappenlos durch kurze Arme anastomosiren, *plexus venosus pterygoideus*. Derselbe nimmt die tiefen Venen der Schläfengegend, der Wange, die *v. ophthalmica externa*, die *v. menigea media* auf und ergiesst sich durch eine Abzugsvene in die *facialis posterior*, grösstentheils

[1]) Tafel IV.

setzt er sich längs dem Pharynx nach hinten und abwärts zum *plexus venosus pharyngeus* fort, welcher als solcher hinter der *fossa parotidea* am Rachen gelegen, auch die Gaumen- und Rachenvenen und die *v. ranina* der Zunge aufnimmt. 3. Von den Nerven ist es der *trigeminus*, dessen Verzweigung den ganzen Raum durchsetzt. Der *ramus III.* tritt in gerader Linie hinter dem Oberkiefergelenk, dicht nach aussen von der knorpeligen Tuba Eustachii aus der Schädelhöhle hervor, nach vorn und aussen von der grösseren Masse des *m. pterygoideus ext.* bedeckt, von dem ein isolirtes hinteres Bündel, welches von der obersten Spitze der *lamina externa proc. pteryg.* entspringt, ihn auch quer von hinten umgürtet. Von der Carotis interna und dem Pharynx ist er durch den *tensor* und *levator veli palatini* nebst einer Fettschicht geschieden. Unmittelbar unter der Schädelbasis, nach seinem Eintritt in den *m. pterygoideus ext.*, theilt sich der *ramus III.* in hauptsächlich 3 Aeste, von denen die hinteren beiden aus einer knotigen Anschwellung des Nerven mit mehrfachen Wurzeln hervorgehen, während der vordere — überwiegend motorischer Natur — eine solche nicht zeigt. Es erinnert jene gangliöse Schwellung an die ähnliche des *n. vagus, glossopharyngeus* u. s. w. unmittelbar unter ihrer Einkehr zur Schädelhöhle. Der vordere Zweig, *krotaphyticobuccinatorius*, ist für Schläfen- und Wangenmuskeln bestimmt, verläuft bogenförmig nach vorn unter der *ala magna* her, zwischen beiden Pterygoidei durch, und wendet sich eingebettet in dickes Fettpolster hinter dem Oberkiefer herum zwischen *buccinator* und *masseter* zur Wange. Von demselben Zweige ranken sich *nn. temporales profundi* im Periost am Schädel herauf; vielleicht steht er auch in Verbindung mit dem II. Ast des *trigeminus* und dem *ganglion sphenopalatinum*. Die beiden hinteren Aeste des *ramus III.*, der *n. maxillaris* und *lingualis*, sind durch mehrere getheilte Wurzeln und Verbindungsstränge untereinander und mit ihren Ausläufern verkettet. Ausserdem sammelt sich zwischen ihnen ein reiches Gewebe weich-röthlicher Gefässnerven, von der *a. maxillaris interna* stammend, welche ihr Schlingwerk durchsetzt. Das

grösstentheils aus starken Strängen bestehende Geflecht liegt hart am Knochen, vom Pterygoideus externus bedeckt und über dem oberen Rande des Pterygoideus internus, unmittelbar über der Aussenwand der Rachenhöhle; von innen betrachtet im oberen äusseren Winkel hinter der Ausmündungsstelle der Tuba Eustachii, von der Rachenhöhle getrennt durch die Schleimhaut und den Levator palati mollis; von hinten wird es durch die Fascia pterygoidea vollständig abgeschieden, und auch nach Entfernung derselben werden, erst wenn man die Spalte zwischen beiden Pterygoidei lockert, die hinteren Stämme sichtbar. Diese vertheilen sich, wenn man von der äusseren Seite den *ramus asc. max.* wegnimmt, die Ansätze des *m. temporalis, masseter* und *pterygoideus ext.* trennt und zurückschlägt, folgendermaassen: Beide Stämme treten über den oberen Rand und die vordere Fläche des *m. pterygoideus int.* herüber; der *n. lingualis* gerade nach abwärts verlaufend, vereinigt sich vor seinem Uebertritt über den genannten Muskel mit der *chorda tympani* (Taf. IV, 9), und an seinem unteren Rande angelangt, verfolgt er unter *fascia sublingualis* vor dem *m. styloglossus* seinen Weg zur Zunge. Von einem Wurzelarm des Lingualis zweigt sich der *n. massetericus* noch hinter dem *pterygoideus ext.* ab, verläuft quer nach aussen, über der Bifurcation der Arterie und der Incisura semilunaris weg; zwischen den Ansätzen des *m. temporalis* und *pterygoid. ext.* durch. — Der *n. maxillaris* verläuft schräg nach aussen über den Flügelmuskel und senkt sich zur Hauptsache als *n. alveolaris inferior* in den Canalis dentalis ein. Kurz vor seinem Eintritt giebt er den *n. mylohyoideus* ab, der an der Innenseite des *ramus maxillae* herabläuft, zum Boden der Mundhöhle und den *musc. mylohyoideus* sich begiebt, nach Hyrtl auch in den vorderen Bauch des Digastricus. Aus dem Wurzelknoten des *n. maxillaris* geht der *n. auriculo-temporalis* hevor. Er schlingt sich unter dem *pterygoideus ext.* um das Kiefergelenk nach aussen, schickt Zweige nach hinten durch fissura Glaseri in den Gehörgang, nach abwärts zum Plexus maxillaris, verbreitet sich sodann aufwärts zum Ohr, zu der Haut der Wange und Schlä-

fengegend. — Dem kurzen Stamm des *ramus III.* liegt an seiner hinteren Fläche unmittelbar nach seinem Austritt das *ganglion oticum* auf.

Der *ramus II. trigemini* tritt in dem Winkel zwischen *os palatinum*, Oberkiefer und vorderem Rande des *proc. pterygoideus*, hart am Knochen und unter der Schädelbasis in die speciel sogenannte *fossa pterygopalatina* hinein. Er liegt hier auf der Grenze der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle und schneidet die *fossa sphenomaxillaris* nur in ihrem oberen vordersten Winkel mit wenigen Aesten: dem *zygomaticus malae*, der unter dem Periost des Planum orbitale in den *canalis zygomaticus* zur Haut der Wange und Schläfe sich begiebt; dem *n. infraorbitalis*, der in den gleichnamigen Kanal nach vorn herübertritt; endlich zwei oder mehr dünnen *nn. alveolares superiores*, welche an die hinteren Zahnwurzeln sich vertheilen. Seine übrige Ausbreitung ist nach innen gerichtet und bildet das *ganglion sphenopalatinum*. Sie ist ohne Erweiterung des Knochenwinkels nicht sichtbar zu machen. Aeusserlich sind der Stamm und seine Aeste von der *fascia buccalis* überspannt, von den oberen vordersten Ursprüngen des *pterygoideus ext.* und einem, zwischen ihm und dem *m. buccinator* befindlichen Fettgewebe, bedeckt. In dem letzteren steigt die *a. maxillaris int.* auf, giebt die *infraorbitalis* und *alvealaris sup.* und durchsetzt als *sphenopalatina* das Gangliengeflecht des *ramus II.* Hier sammeln sich die serpiginösen Anfänge des venösen *plexus pterygoideus.*

Wenn wir mit dieser in mancher Beziehung schon ziemlich detaillirten Beschreibung des Hinterkieferraumes uns noch nicht begnügen, so geschieht es theils um diejenigen unserer Leser, die etwa selbst diese Gegend zergliedern wollen, eine möglichst genaue topographische Auskunft zu geben; theils um die anatomische Verkettung zahlreicher physiologisch-pathologischer Erscheinungen darzulegen. Warum ist manche Faciallähmung von

Geschmacksveränderung begleitet? Wie vermögen wenig Tropfen Opiumtinctur, in's Ohr gebracht, Zahnweh zu betäuben? Warum die unwillkürlichen Contractionen der Gaumenmuskeln bei Operationen am Velum? Warum Kitzeln im Rachen und Hustenreiz, wenn ein fremder Körper in's Ohr eindringt? u. s. f. Wir müssen gestehen, dass wir für manche Erscheinungen den bestimmten, sicheren Zusammenhang nicht wissen, hauptsächlich aber nur desshalb, weil der Verbindungswege mehrere sind oder die Erscheinung selbst zu wenig charakteristisch ist, z. B. die erwähnte „Geschmacksveränderung."

Ehemals empfahl man die Durchschneidung des *n. facialis* und obwohl ursprünglich ein rein motorischer Nerv, ist es doch kein Zweifel, dass im Verlauf seiner Ausbreitung eine Neuralgie auftreten kann. Ebenso bietet er als mimischer Gesichtsnerv für die automatisch-synergischen Bewegungen eine bei vorausgesetzt einfacher Ausstrahlung ungewöhnlich complicirte Thätigkeit. Wir finden aber, dass er in seiner Ausbreitung von anderen Bewegungsnerven darin abweicht, dass seine Zweige, vielfach unter einander verstrickt, ein förmliches Netzwerk bilden, welche Knotenpunkte wahrscheinlich nicht ohne Bedeutung sind. In diesen Berührungsstellen treten die Nervenfasern so innig zusammen, dass ihr Neurolem verschmilzt, sie theilen sich und gehen Kreuzungen ein, von lockeren gefässreichen Fetträubchen in ihren Maschen umgeben. Dass hier eine Ueberstrahlung reflectorischer Impulse auf verschiedene Muskelbahnen und gleichzeitige Erregung derselben vermittelt werde, darf man voraussetzen. — Noch andere Bedeutung hat der gleichfalls in die Bahn des Facialis fallende, doch ihm nicht allein angehörige *plexus maxillaris*.

Der gemeinsame Stamm des Nervus facialis tritt etwa ¾ Zoll hinter dem vorderen Rande des *proc. mastoideus* aus dem For. stylomastoideum hervor, verläuft leicht bogenförmig nach vorn, von der tiefen Fascie bedeckt, vor der *v. jugularis, carotis int.* und den tieferen Nervenstämmen her, bedeckt vom *m. stylohyoideus*. Am vorderen Rande dieses Muskels angekom-

men, durchbohrt er die Fascie, gabelig getheilt, und tritt ein Querfingerbreit unterhalb des äusseren Gehörganges in die Parotidalgrube, durchsetzt die Parotis und schlägt sich um den hinteren Umfang der Carotis externa, welche nach vorn gelegen bleibt, zur Oberfläche und aufwärts um den Kieferast nach vorn. Schon in der Tiefe der Parotisgrube zerfällt der Nerv in mehrfache Aeste, giebt Zweige zum *m. stylohyoideus* und hinteren Bauch des Digastricus, den Muskeln der Ohrmuschel, andere, welche zum Hals herabziehen und theils oberflächlich auf dem *m. sternocleidomastoideus*, eingewebt in die *fascia cervicalis*, theils am vorderen Rande desselben Muskels mit dem von der Wirbelsäule aufsteigenden *auricularis magnus* anastomosiren. Die Mehrzahl der Aeste treten nach vorn, nähern sich wieder und vereinigen sich durch Schlingen. Sie bilden auf dem Kieferrande in der Parotis, gegenüber dem Ohrläppchen, den sogenannten *pes anserinus*, indem sie wieder radial sich vertheilen und in weiteren Maschen unregelmässig von Neuem sich verknüpfen. Ein Hauptast geht längs dem Rande des Unterkiefers unter der Haut zu den Muskeln des Kinns, ein anderer begleitet die Arteria transversa faciei, ein anderer den Ductus Stenonianus. Ein mittlerer Hauptast geht quer über den Masseter unter den *m. zygomatici* und der *v. facialis ant.* hindurch zum *plexus infraorbitalis;* andere Zweige gehen längs dem oberen Rande des Jochbogens zum *m. orbicularis palpebrarum*, noch andere steigen in Begleitung der Gefässe zur Scheitelgegend auf, grösstentheils subcutan verlaufend.

Hinter der Carotis externa und dem Kieferrande, hinaufreichend bis hinter das Kiefergelenk, bildet der *n. facialis* durch Anastomose mit dem *n. auriculo-temporalis* und dem *n. dentalis* das Kiefergeflecht, den *plexus maxillaris*. Es umgiebt von innen die Bifurcationsstelle, wird von Venen durchzogen und kurzem straffen Zellgewebe, welches die Theile untereinander und an den Kieferrand bindet. Es ist innig verwebt mit den *nn. molles*, welche ein dichtes weiches Gespinnst um die Arterien bilden. Der Verbindungszweig des *n. auriculo-temporalis*

geht von der Stelle ab, wo dieser hinter dem Halse des Gelenkkopfes zum Vorschein kommt und der *a. temporalis* im weiteren Verlaufe sich anschliesst. Er spaltet sich und geht mehrfache Verknüpfung mit Fäden des Facialis ein, wodurch kleine platte Knötchen entstehen, in denen die Nervenbündel nicht bloss neben einander her verlaufen, sondern umbiegen und sich kreuzen. Aus diesem Doppelgeflecht, welches in Kleinem einen *pes anserinus* vorstellt, gehen Zweige ab zur Kapsel des Unterkiefergelenkes, andere durch die Fissura Glaseri in's Tympanum und den *meatus auditorius externus*. — Vom *ramus dentalis* verläuft ein langer dünner Zweig zum *auriculo-temporalis* an den Punkt, wo dieser die Anastomose mit dem Facialis eingeht. Vielleicht ist umgekehrt dieser Verbindungszweig zwischen den beiden Aesten des *ramus III trigemini* aus der Facialanastomose hervorgegangen. Er verläuft deutlich isolirt am Rande des *n. dentalis* fort und dürfte bis zum Ganglion oticum zu verfolgen sein. Auch bringt er nach Longet und Ludovic das motorische Element in dieses Ganglion. Jedenfalls setzt diese Anastomose den Pharynx mit den sensibeln Ohrnerven in Verbindung.

Der Plexus maxillaris, abgesehen von seiner Bedeutung für mannichfache sympathetische Zustände und vielleicht auch theilweise für die Vermittlung des Muskelgefühls in den Gesichtsmuskeln, giebt noch ein wichtiges Analogon für die Nervengeflechte, welche, wie wir sehen werden, auch über anderen Gelenken sich ausgebreitet finden. Sie sind bisher in diesem Sinne nicht gewürdigt worden.

Das *ganglion oticum* [1]) liegt unmittelbar unter dem Foramen ovale, entsprechend dessen hinterem Rande, und dicht auf der hinteren Fläche des Stammes des *ramus III*, bedeckt von den Ursprüngen des *pterygoideus ext.* (hintere Portion) und des Tensor veli, nach innen und etwas nach vorn von der *a. meningea media*. Das Ganglion ist querliegend, oval, spinnen-

[1]) Ich beschreibe, wie ich's gefunden habe. Die Angaben und Abbildungen, welche ich darüber kenne, variiren in einzelnen Details — selbst was die Lage anbetrifft. Die meisten Präparate findet man von der Innenseite gemacht.

förmig, 3 Millim. breit; eine freie Ansicht seiner Lage zu gewinnen, muss man es auf einem Schrägschnitt des Schädels von der Rückseite präpariren. Es giebt zwei unmittelbar aufwärts steigende Fäden, welche in feine Knochenspältchen eindringen; der obere als *n. petrosus superficialis minor*, der untere als Nerv für den Tensor tympani. Das Ganglion wird durchsetzt von Nerven für den *m. pterygoideus int.* und *tensor veli*, welche nach rückwärts und abwärts verlaufen, scheinbar noch von Ganglienmasse umgeben. Ein 5. Faden begleitet die Art. meningea media, aufwärts nach aussen. Von der inneren Seite geht ein zarter Verbindungszweig in den Canalis Vidianus, oder tritt aus demselben aus zum Ganglion. Der Anastomose mit dem *n. auriculo-temporalis* und dem Kiefergeflecht erwähnten wir vorhin [1]).

Das Ganglion sphenopalatinum unterscheidet sich insofern wesentlich vom *ganglion oticum*, als es nicht isolirbar nur dem Nerven aufliegt, sondern in einer gangliösen Anschwellung einzelner Stränge selbst besteht. Das G. oticum ist einer etwas compacteren Masse weicher Nervensubstanz vergleichbar; das G. sphenopalatinum ist eingescheidet, fester, der gangliösen Anschwellung des *vagus*, den Ganglien des Sympathicus ähnlicher [2]).

Es liegt das *ganglion sphenopalatinum* dicht unter der Austrittsstelle des *ramus II*, etwas nach innen und ganz in der

[1]) Ein Verbindungszweig zur *chorda tympani* ist mir nur einmal begegnet, vielleicht stammte indessen auch der sogleich zu erwähnende Verbindungsfaden von der äussersten Spitze des Ganglion. Dagegen habe ich aus dem gangliösen Geflecht des *ramus III* unmittelbar nach seinem Austritt noch folgende feinere Aestchen verfolgen können: 1) Einen Faden zur Begleitung der *art. meningea media*, mit dem *auriculo-temporalis* zusammenhängend; 2) unmittelbar darunter einen Faden, der in den *canalis pro tensore tympani* eintrat. Vielleicht der neuerdings von Luschka hervorgehobene und vom Ganglion unabhängige Nerv des *m. tensor tympani*. 3) Ihm parallel laufend etwas tiefer einen Zweig zur Chorda tympani. In dem Delta ihrer Vereinigung findet zugleich eine Theilung und eine Umbiegung statt; es wäre möglich, dass auch von der Chorda zum *plexus rami III* oder umgekehrt Fasern verliefen. 4) Endlich bekommen noch der *m. pterygoideus ext.* und *internus* selbständige Zweige vom *plexus rami III*, und andere gehen nach innen und hinten zur Pharynxwand.

[2]) Ob man nur die Textur der verschiedenen als Ganglien angesprochenen Knoten der Cerebralnerven genauer untersucht hat?

Tiefe der *fossa pterygopalatina*, hinter der *arteria sphenopalatina*, verdeckt vom *n. infraorbitalis*, hart am Knochen, von unten her von einigen Fascikeln des *m. pterygoideus ext.* umgeben, welche auch die mit ihm in Verbindung stehenden Nervenschlingen und Gefässverzweigungen durchziehen. Sobald der *ramus II* das *for. rotundum* verlassen, geht ein kurzer dicker Ast von ihm ab, nach einwärts und hinten — der *n. sphenopalatinus;* dieser schwillt alsbald zu einem in seinem Stamme eingeschlossenen, etwa $1\frac{1}{2}$—2 Linien grossen Knoten an und breitet sich aus diesem weiter aus: ein Zweig nach aufwärts in die Sinus sphenoidales, andere in Begleitung der Arterie in den Canalis Vidianus als *n. Vidianus*, noch andere nach abwärts in den Canalis pterygopalatinus, endlich Zweige zur Schleimhaut der Choanen. Der Stamm des *ramus II* senkt sich sodann abwärts und giebt — wie es scheint regelmässig — nach kurzem Verlauf ein zweites Stämmchen nach hinten und innen ab, welches wieder zu einer knotigen doch kleineren Anschwellung erwächst und in drei Zweige ausläuft, von denen der eine bogenförmig aufsteigt und sich dem oberen *n. Vidianus* anschliesst, die anderen abwärts mit den Gaumenarterien in den *canalis pterygopalatinus.*

Durch den einen Strang des *n. Vidianus*, der als *n. petrosus profundus* in den *canalis caroticus* eintritt, steht das *g. sphenopalatinum* mit dem Plexus caroticus des Sympathicus in Verbindung; durch einen anderen, den *n. petrosus superficialis major*, der in einer Knochenrinne am äusseren Rande der Pyramide zum *hiatus canalis Fallopiae* verläuft, steht das Ganglion mit dem *n. facialis* in Verbindung; durch den *n. petrosus superficialis minor* verbindet sich das G. oticum mit ebendemselben; beide Ganglien sind unter einander verkettet durch einen Faden, der ebenfalls den Canalis Vidianus durchzieht. Wie sich diese Zwischenstränge in Bezug auf ihren Ursprung verhalten, ob sie hin oder her ihre Richtung nehmen, ist anatomisch kaum zu ermitteln. Dass übrigens in dem complexen *n. Vidianus* nicht bloss sensible Fasern verlaufen, sondern auch vom *n. facialis* motorische Bündel zutreten, durch den *petrosus sup. major*, diess

bestätigt die Beobachtung, indem bei centraler Lähmung des Facialis auch einzelne Gaumenmuskeln, namentlich der Uvula, gelähmt sind. Sie wird alsdann ähnlich der Zunge nach der gelähmten Seite hin gekrümmt.

Tief im oberen Winkel auf der hinteren Grenze der *fossa pterygoidea* tritt aus der Fissura Glaseri die *chorda tympani* hervor, läuft auf der vorderen Seite der Fascia pterygoidea herab, über den oberen Rand des *m. pterygoideus int.* herüber und schliesst sich daselbst dem *n. lingualis* an. Sie steht in zu inniger Beziehung zu dieser Region und den sie durchziehenden Nerven, als dass wir nicht an diesem Ort ihre noch immer fragliche Herstammung und Bedeutung besprechen sollten. Man hat ihren Ursprung in den 2. Ast des Trigeminus verlegt und sie für eine Fortsetzung des *n. petrosus sup. major*, welche sich später vom Facialis wieder ablöste, gehalten, mithin auch für sensibel; Andere haben nur eine Abzweigung des *n. facialis* selbst darin gefunden, also einen rein motorischen Nerv. Indess bekommt der *n. facialis* ausser seinem Hauptursprunge noch eine kleine Wurzel, die *portio intermedia Wrisbergii*, welche sich ihm anschmiegt und separirt bleibt. Ihre Natur war noch unklar und so betrachtete man für sensibele sowohl als motorische Functionen die *chorda* als ihren Ausläufer. Nach Barbarisi's neuesten Untersuchungen [1]) kommt die Chorda nun wirklich zum grössten Theil von der *portio intermedia* und zum kleineren vom Facialis, welcher erst im Canalis Fallopiae kurze Fäden an sie abgiebt. Der *intermedius* ist aber selbst gemischt, indem zu der früher dafür angesehenen kleinen Wurzel des Facialis noch im verlängerten Mark andere Fasern hinzutreten, welche in gleicher Höhe mit dem Glossopharyngeus entspringen. Diese sind sensibeler Natur, während jene sich motorisch verhält. Von der so construirten Chorda treten durch den Hiatus Fallopiae zwei Stränge wieder aus, welche im *n. petrosus sup. major* und *minor* verlaufend motorische Fasern zum *ganglion sphenopalatinum* und *oticum* bringen. Umgekehrt treten durch dieselben Nerven auch

[1]) *Gaz. méd. d. P. No.* 23, 1855.

sensible Fasern zum Ganglion geniculi des Facialis. In ihrem weiteren Verlaufe schliesst sich die Chorda dem *n. facialis* bis in's Tympanum an, giebt Fäden an das Gehörorgan, die Muskeln des Hammers [wohl nur den *m. mallei externus*] und des Steigbügels, tritt zum *n. lingualis*, giebt die motorische Wurzel zum *ganglion submaxillare* und vertheilt sich endlich mit dem *n. lingualis* in der Sublingualdrüse und an die Drüsen und Papillen an der Spitze und den Rändern der Zungenschleimhaut. Die Nachbarschaft ihres einen Ursprunges mit den Wurzeln des *n. glossopharyngeus* lässt B. schliessen, dass sie in der Spitze der Zunge den Geschmacksnerven vertrete. — Diess stimmt mit den Beobachtungen überein, nach welchen Reizung der Chorda tympani im Gehörgange Geschmacksempfindung hervorruft (Duchenne), sowie Lähmung des Facialis öfter mit Abstumpfung derselben oder einem eigenthümlich metallischen Geschmack verbunden ist. Auch für die von Landouzy beobachtete, doch jedenfalls seltene und unerhebliche Steigerung der Gehörsempfindlichkeit bei Lähmung des Facialis liesse sich aus dieser Vertheilung der Chorda ein Zusammenhang ermitteln, indem die Lähmung des *m. relaxator tympani* eine veränderte Spannung der Membran und ein Uebergewicht des Tensor tympani bedingen würde.

Auf das *ganglion supremum* des Sympathicus, welches in der *fossa mastoidea* auf den Wirbelkörpern, hinter der Carotis interna und jugularis, unter der Kreuzung des *glossopharyngeus* und unmittelbar hinter den übrigen absteigenden Nerven gelegen ist, werden wir bei der Halsgegend zurückkommen.

In Bezug auf den Verlauf der Nerven dieser Region sei uns eine Bemerkung gestattet. Von den sämmtlichen Stämmen der Hinterkiefergrube geht nur ein einziger fast in seiner ganzen Stärke mit den grossen Gefässen nach abwärts, der *n. pneumogastricus;* ein zweiter, der *n. accessorius* wendet sich sofort nach hinten und aussen; drei andere Hauptnerven gehen über einander in parallelen Bögen und abnehmender Tiefe nach vorn zur Zunge: der *n. glossopharyngeus* am höchsten, tiefsten und

am meisten zurückliegend, kreuzt sich vor der *carotis interna*, umschreibt von unten die Tonsille und folgt dem *m. stylopharyngeus*, endigt in der Zungenwurzel; der *n. lingualis*, dessen Bogen nach hinten durch die *chorda tympani* vervollständigt wird, reicht tiefer herab und legt sich weiter nach vorn, kreuzt sich hinter der *a. maxillaris int.*, umschreibt die Basis der Zungenwurzel und folgt in Lage und Richtung dem *m. styloglossus*, endigt in der Zungenspitze; der *n. hypoglossus* durchzieht das ganze *trigonum submaxillare*, liegt am meisten nach unten, kreuzt sich vor der Carotis externa, umschreibt den Kieferwinkel und entspricht dem *m. stylohyoideus*, endigt in der Muskulatur des Zungenbeins und dem *genioglossus*. — Im Centrum dieser Radien wirft der Facialis sein Netz.

Von den Gefässen zeigen die Carotiden in ihrem Verlaufe durch die Hinterkiefergrube Abweichungen, welche Beachtung verdienen. Die Carotis externa verläuft bald geradlinig hinter dem Kieferrande, unter der Parotis nach aufwärts und hat die Carotis interna anfangs in gleichem Niveau neben sich nach aussen und hinten liegen, bis sie unter dem Digastricus hinter die tiefe Fascie sich einsenkt. In anderen Fällen — und diess ist nicht selten, namentlich bei rigiden verkrümmten Arterien, — biegt die Carotis externa bei ihrem Durchtritt unter dem Digastricus tief in die Gefässfurche nach innen gegen den Pharynx ein und erreicht in dieser Krümmung die Höhe der Tonsille, hinter welcher sie aufsteigt [1]). Eine Verletzung der Schleimhaut z. B. bei Exstirpation der Tonsillen, könnte in solchem Falle eine tödtliche Blutung — ich wiederhole es — aus der Carotis externa zur Folge haben. Mit der Carotis externa treten in solchem Falle gleichzeitig ihre Aeste tiefer herein und es befindet sich die Tonsille nur wenig über dem Niveau des Abganges der *art. lingualis* und einer aufsteigenden Gaumenarterie, von denen beiden sie Zweige erhält. Da rigide Arterien sich nicht contrahiren und diese Erkrankung auch bis in die feine-

[1]) S. Taf. III, Fig. 2, wo die *a. carotis ext.* (1, 1, 1) stark gewunden und erweitert die Pharynxwand förmlich hereindrängt.

ren Aeste reicht, so kann auch schon eine geringere Gefässverletzung so nahe den Stämmen bedenkliche Blutung veranlassen [1]). Bei solchem Verlaufe senkt sich die Carotis externa hinter den Kieferwinkel und steigt längs seiner inneren Kante, ganz nach vorn in der *fossa parotidea* aufwärts, angedrückt gegen das *lig. stylomaxillare* und tritt erst unter dem Kiefergelenk wieder mehr zur Oberfläche. Bisweilen vermehrt sie auch ihre Krümmungen, und windet sich über dem Digastricus nach aussen [2]). Während dieses Verlaufes ihrer Paarin verhält sich die Carotis interna umgekehrt, sie wendet sich zur Oberfläche, biegt anfangs nach aussen, so dass, wenn man unter dem Digastricus die Carotis externa unterbinden wollte, man an ihrer Stelle die Carotis interna fände [3]), die Vene jedoch an ihrer inneren Seite; oder auch sie biegt stark nach hinten und aussen unter den *proc. mastoideus* und dann, nachdem sie unter die tiefe Fascie und die drei *mm. styloidei* getreten ist, mit starker Convexität nach vorn. Bei ganz normalem Verhalten als reine Abweichung im Verlauf steigen beide Arterien statt nebeneinander bisweilen fast geradlinig hinter einander auf, so dass die äussere oberflächlicher nach vorn, die andere in der Tiefe hinter ihr gelegen ist. In diesem Fall würde eine Arterienverletzung am Pharynx nicht die Carotis externa, sondern die interna treffen können. So weit ich vergleichen kann, scheint es mir indess häufiger, dass die C. externa nach der Tonsille zu dem Pharynx nahe liegt, als die interna, die immer der Wirbelsäule näher bleibt. — Sind die Arterien erkrankt, so nehmen auch ihre Zweige Theil daran, und man kann sich sowohl aus diesen, z. B. der *a. temporalis*, der *a. facialis* [3]), als aus ihren Stämmen durch das Gefühl überzeugen.

Was ihre Abzweigungen betrifft, so wird es nicht müssig sein, sie noch der Reihe nach aufzuführen. Sie gehen sämmtlich von der Carotis externa ab: dicht am unteren Rande des

[1]) S. Taf. III, Fig. 2, 2) *a. lingualis* 3) *palatina ascendens*.
[2]) S. Taf. I, 6.
[3]) S. Taf. I, 1.

Digastricus bisweilen noch eine ziemlich starke Muskelarterie für den *sternomastoideus*, unter deren Ursprungswinkel der *n. hypoglossus* über Carotis hinwegtritt. Unter ihrer Kreuzung mit dem Digastricus giebt die Arterie von ihrem hinteren Umfange die *a. occipitalis* ab, welche über die *v. jugularis* und *carotis interna* hinweg unter *incisura mastoidea* zu den Nackenmuskeln sich begiebt. Fast in gleicher Höhe geht von der vorderen Seite die *a. facialis* ab, bisweilen mit der unter ihr entspringenden *a. lingualis* zu einem Stamme verbunden. Ueber dieser aus der hinteren Wand der Carotis oder von einem jener beiden Stämme entspringt die *a. palatina ascendens*. Ueber den oberen Rand des *m. stylohyoideus* und *digastricus* hinweg wendet sich die *a. auricularis posterior* nach aufwärts vor dem *proc. mastoideus* in die hintere Ohrfurche. In der Tiefe geht aus der *fossa parotidea* die *a. stylomastoidea* ab und oberflächlicher die *auricularis anterior*; die *transversa faciei* durchsetzt den *pes anserinus*, und aus der Theilung tritt die *a. maxillaris interna* vor die *fascia pterygoidea*, durch welche sie nach vorn gegen die Muskeln angeschlossen wird. Die Theilung findet übrigens selten in einem spitzen Winkel, sondern meistens in einem mehr oder weniger offenen Bogen statt, wodurch beide Branchen auseinander gehen und die Berührung mit dem Knochen sich auf den hintersten Umfang beschränkt.

Sämmtliche kleineren Arterien sind von Doppelvenen begleitet. In der Fossa parotidea durchsetzen sie mit ihnen die Drüse. Der Verlauf der Venenstämme wurde soweit als nöthig bereits bemerkt. Auf ihr weiteres Verhalten, sowie auf den *plexus venosus pharyngis* werden wir später zurückkommen.

In der Hinterkiefergrube und vorzugsweise in der *fossa parotidea* liegen in der Umgebung der Ohrspeicheldrüse, sowohl oberflächlich vor dem Ohr, am vorderen Rande nach der *vena facialis ant.* zu, als auch unter ihr in der Tiefe und unter dem *m. stylohyoideus* und *Digastricus*, im hinteren Winkel der Unterkiefergegend, zahlreiche, oft ziemlich grosse Lymphdrüsen. Sie haben ihre Wurzelgefässe in der Scheitel-Schläfengegend

und ganzen oberen Gesichtsregion, sie nehmen auch die Lymphströme auf aus der Tiefe der Choanen und den Nasenhöhlen, von den Fauces und der Rachenschleimhaut, endlich aus dem inneren Ohr und dem äusseren Gehörgang. Wo in irgend einem dieser Bezirke ihre Endigungen excoriirt, ulcerirt, durch Hautausschläge gereizt sind, mit Wundsecret oder Eiter in Berührung kommen, oder ein Erysipelas vorhanden ist, da schwellen auch die benachbarten, d. h. hier die Ohr- und Kieferdrüsen an. Ist das Exsudat, welches peripherisch gesetzt wird, ein specifisches, als Rotz, *pustula maligna, Syphilis, Scrophulosis*, so hat auch das Exsudat, welches in die Drüsen abgesetzt wird, denselben Charakter. Die mit scrophulöser Materie infiltrirten Drüsen — sich selbst überlassen — erreichen beträchtlichen Umfang und stossen sich unter träger Entzündung und Eiterung allmählig ab. Sie heilen dann mit Hinterlassung tiefer gerippter Narben. Diess ist der gewöhnliche Ausgang im kindlichen Alter. Bei Erwachsenen, besonders wenn die tiefer gelegenen Drüsen afficirt sind, induriren sie öfter, mit oder ohne gleichzeitige Hypertrophie, bilden, zusammengepackt, feste knollige Massen unter freier unveränderter Haut. In seltenen Fällen verkalken sie oder gehen in Verknöcherung über. Ich sah ein solches ossificirtes Drüsenpacket hinter dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers fest eingekeilt, so dass es unbeweglich mit dem Kiefer verbunden schien. Es bestand wie eine monstruöse Kartoffel aus mehreren theilweise verschmolzenen Knollen mit verknöcherter Rinde. Die Enucleation, von Prof. Langenbeck ausgeführt, gelang erstaunlich leicht. Die Carotis war offenbar nach hinten zurückgedrängt, die Speicheldrüse verschoben und atrophirt. Es wurde kein Gefäss unterbunden.

Diess Beispiel macht es einleuchtend, wie auch die Exstirpation der Parotis möglich werden kann. Im gesunden Zustande und bei normalen Verhältnissen wird sie dermaassen von Gefässen und Aesten des Facialis durchzogen, umgiebt so innig die Carotis externa, die Vene und ihre Abzweigungen, dass sie ohne Verletzung derselben nur stückweise sich heraus-

graben lässt. Man hat daher lange Zeit vom anatomischen Standpunkte aus die Möglichkeit jener Operation wohl geradezu in Abrede gestellt und natürlich auch die angeblichen Thatsachen als eitel Trug genommen. Nichts desto weniger ist sie oft ausgeführt, die Fälle sind wohl constatirt, und wir fügen hinzu, dass hier alle die Fälle von partieller Geschwulstbildung nicht einmal einbegriffen sind, und wegen dieser wird sie noch viel häufiger — theilweise — exstirpirt, als selbst die meisten Chirurgen es ahnen. Gerade die hinteren unteren Lappen der Parotis sind am häufigsten der Sitz einer auf sie beschränkten chronischen Anschwellung. Die Untersuchung zeigt es, dass sie mit gesundem Drüsengewebe in Continuität stehen und selbst mehrentheils nur hypertrophische Entwicklung desselben vorstellen oder eine Geschwulstbildung, die eben unter diesen Umständen nur im Drüsengewebe vorkommt, wie das Enchondrom. Allein die Leichtigkeit der Exstirpation und die Unbekanntschaft mit diesen Verhältnissen liess den Ursprung im Dunkel, oder man verlegte auch den Sitz der Geschwulst in's interstitielle Zellgewebe und schuf so eine selbständige Areolargeschwulst aus einer Drüsenhypertrophie, ein Enchondrom aus dem Zellgewebe, eine vereiterte Bindegewebsgeschwulst, für deren circumscripte Wandungen Lacunen und Balken und durchlaufende Kanäle in denselben man doch an allen Orten — in der Mamma, in den Lungen, im Testikel, in Synovialbälgen u. s. w. — das Organ selbst anführte. — Es ist nun eine ebenso auffallende als wahre Erscheinung, dass in dem Maasse, wie eine Geschwulst der Parotis wächst, sie, d. h. die Drüse oder ihre Lappen, sich abrundet, von den umgebenden Theilen ablöst und abhebt. Es ist das eine Eigenschaft, die sie mit der geringsten Talg- und Schweissdrüse theilt — Atherom, Molluscum — die bei der Sublingualdrüse, der Mamma, kurz überall sich wiederfindet, wo Drüsen eine mehr oder minder einfache Hypertrophie eingehen. Die Parotis reicht desshalb ebenso tief in die *fossa parotidea*, als gewöhnlich, um aber tiefer nach innen sich zu entwickeln, findet sie Widerstand an der Fascie, die Gefässe werden

durch die Volumszunahme der Drüse selbst verdrängt, und sie ist endlich durch keinen Stiel, wie die Unterkieferdrüse, im Grunde ihrer Höhle festgehalten. So kann, zumal wenn es ein oberflächlicher Lappen ist, der Parotisknoten so dicht und beweglich unter der Haut liegen, dass man ihn für eine Lymphdrüse, eine Balggeschwulst u. dgl. halten möchte. Ich weiss, dass uns Prof. Langenbeck sagte: „es ist Parotis" und wir wollten es nicht glauben, bis es die Untersuchung bestätigte. Ich begreife vollkommen, wie man die partielle Exstirpation der Parotis vollführt wider Wissen und Willen. Allein die Thatsache steht fest, und so handgreiflicher Beweise bedarf es nicht mehr, dass man den ganzen Kieferast und den Masseter muss blank liegen sehen.

Es kommen indess noch andere Geschwülste in dieser Gegend vor, die mit der Parotis Nichts gemein haben. Sie gehen vom Periost, von den Fascien aus, sind einfache Fibroide oder wie ich in Paris einen Fall sah, Osteosarcome, bestehend aus einer weichen Bindegewebsentwicklung, grossem Gefässreichthum, amorphem faserstoffigen, zum Theil zerfallenen Exsudat und jenen grossen Kernschollen, die wir bei der Epulis erwähnten.

Dass Exstirpationen in dieser Gegend, je höher hinauf und je tiefer sie dringen, um so mehr Aeste des Facialis trennen und eine wenigstens temporäre Gesichtslähmung zur Folge haben, ist natürlich unvermeidlich.

6. Die Rachenhöhle.

Der über der Zungenwurzel zwischen Gaumenpfeilern und Velum befindliche Isthmus führt in eine geräumige Höhle, die *fauces*, deren oberes Ende oder Schlundkopf, hinter dem Gaumensegel verborgen bis zur Basis cranii hinaufreicht und in die Choanen nach vorn sich öffnet, deren unteres Stück hinter der Zungenwurzel mit dem Kehlkopf und den Luftwegen communicirt und hinter dem Kehlkopf sich allmählig verengend, an der Cartilago cricoidea in den Oesophagus übergeht. Diese Höhle

mit dem sie umgebenden Schlauch bildet den Rachen oder *pharynx.* Seine Wandungen sind theils unmittelbar an Knochen geheftet, theils werden sie durch besondere Muskeln gespannt und die Höhle offengehalten. Letzteres ist indessen nur im oberen Theil der Fall, soweit die Befestigung an fixe Kopfknochen geschieht, im unteren Theil wird durch Hereinziehung des Kehlkopfes nicht allein der Raum beschränkt, sondern es liegt für gewöhnlich Wand an Wand geschlossen an. Welche Bedeutung diess in pathologischer Beziehung hat, werden wir noch bei mehrfacher Gelegenheit erfahren. Die aspirirte Luft wird einzig durch die Kehle aufgenommen, allein im Act des Schlingens dringt sie auch in den Schlund und tiefer, und wird wenigstens theilweise zurückbehalten. Während der Schlundkopf nur einer geringen seitlichen Zusammenziehung fähig ist, kann sich die grössere untere Hälfte des Rachens verengen, verkürzen, mechanisch erweitert und gestreckt werden. Im Allgemeinen finden diese Bewegungen nur beim Schlingen und Einbringen fremder Körper statt, doch auch krampfhafter Weise als sog. Globus und sind dann unzweifelhaft nicht bloss Sensation, sondern wirklich peristaltische Bewegung oder Zusammenschnürung, welche bald im Pharynx selbst entsteht, bald vom Oesophagus auf ihn übergeht. Sie haben, wenn ein Polyp in den Rachen herabhängt, ein fremder Körper seine Schleimhaut reizt, ein Krebs an seiner unteren Grenze sich entwickelt, ihre directe Beziehung. Im Act des Schlingens wird das Zungenbein herauf und nach vorn gezogen, öffnet sich der Schlund und der im Isthmus liegende Speisebissen wird durch Andrücken der Zunge hineingeschoben, sein Ausweichen nach oben durch die Choanen durch Ausspannung des Gaumensegels verhindert und sein Niederschlucken durch eine von oben nach unten fortschreitende unwillkürliche Contraction der Pharynxmuskeln vermittelt. Flüssigkeiten fallen in der Regel zu beiden Seiten der Zunge neben dem Kehlkopf herab, grössere Bissen dringen über den Kehlkopfweg und der Kehldeckel verhindert den Eintritt in die *rima glottidis.* Indessen vermögen auch Personen, deren Epi-

glottis zerstört ist, so wie solche mit gespaltenem Gaumen, bei einiger Vorsicht ohne Unbequemlichkeit zu essen, indem sie sich gewöhnen zur Seite in der Rachenfurche niederzuschlucken. Flüssigkeiten, hastig getrunken, fliessen schon eher in die Kehlritze ein und erregen Hustenanfälle, oder treten zu den Choanen wieder aus.

Wir haben die Aussenwand des Pharynx zum Theil bereits als Boden der Hinterkiefergrube kennen gelernt. Sie ist muskulös und wird durch die Constrictoren des Pharynx gebildet, von denen der obere vom Hamulus pterygoideus und der *fascia pharyngea* entspringt, welche, nach oben mit der Fascia pterygopharyngea zusammenhängend, sich an der Seitenwand des Pharynx nach abwärts erstreckt. Der mittlere kommt vom Zungenbein, der untere vom hinteren Rande der *cartilago thyreoidea* und dem zwischen dem Kehlkopf und Zungenbein ausgespannten *ligamentum hyothyreoideum;* alle drei steigen in breiten Muskelbändern nach aufwärts und hinten, so dass die unteren über die oberen hinaufreichen und letztere zum Theil decken. Sie vereinigen sich in der Mittellinie des Pharynx vor der Wirbelsäule und bilden die sog. *raphe.* Längs den Wirbelkörpern ist der Pharynx nur durch loses Zellgewebe und die auf jene sich überschlagende Fascia angeheftet, besitzt aber ausserdem einen besonderen Spannmuskel (*m. azygos pharyngis*), der von der *pars basilaris* an der hinteren Wand gerade herabsteigt und wohl nicht eben häufig fehlt. Ausserdem wird seine obere Seitenwand durch den *m. stylopharyngeus* ausgespannt erhalten. Der letztere Muskel und der *m. hyopharyngeus* werden vom *n. glossopharyngeus* direct innervirt; der *constrictor superior* erhält seine Innervation von dem gemischten *plexus pharyngeus;* der *constrictor inferior* von Zweigen des Vagus. Wenn beim Schlucken der Larynx mit dem Zungenbein heraufgezogen wird und der *m. thyreopharyngeus* sich contrahirt, so verengt er zugleich den Isthmus glottidis und schliesst die Stimmritze, wodurch das Eintreten von Mundflüssigkeit und Speisebrocken während der Deglutition verhindert wird. Grössere Bissen, welche vollständig herab-

geschluckt werden, können daher auch aus diesem Grunde bei fehlender Epiglottis nicht in den Larynx gelangen. Da sich aber unmittelbar nach der Contraction jener Muskeln die Glottis wieder öffnet, so können nach der Deglutition Tropfen und kleinere Brocken, die hängen geblieben sind, sehr wohl in die Kehle fallen. Diess geschieht aber auch im Act des Schluckens selbst und trotz vorhandener Epiglottis, wenn bei Lähmung des Constrictor inferior oder seiner Vaguszweige die Glottis nicht geschlossen und mit dem Kehlkopf gehörig heraufgezogen wird. Die Zusammenziehung der oberen Constrictoren ist verstärkt, um den Bissen herab zu bewegen, drängt ihn aber auch in die Glottis hinein. Die Versuche von Traube, Schiff, Bernard über die Vagusdurchschneidung haben gezeigt, dass Thiere, bei denen sie vorgenommen, an lobulären Entzündungen der Lungen sterben, welche durch den Eintritt fremder Substanzen in die Luftwege und Bronchialendigungen entstehen. Es verdient gewiss weitere Aufmerksamkeit, ob nicht auch in Fällen, in denen Geschwülste den Vagus comprimiren, ähnliche Effecte eintreten können. Wir werden auch noch andere Gründe kennen lernen, welche bei Exstirpationen, Arterienunterbindungen u. s. w. eine sorgfältige Schonung auch der kleineren Vaguszweige dieser Halsregion empfehlen.

Uebrigens darf man nicht ausser Acht lassen, dass bei ruhendem Pharynx die Glottis offen steht, die Epiglottis heraufgezogen ist, der Kehlkopf an der hinteren Pharynxwand anliegt und auch bei der sog. Clavicularrespiration auf- und niedersteigt. Pathologische Materie aus Abscessen, zerfallenden Geschwülsten u. s. w., welche in den Pharynx hineinragen, kann daher leicht auch unter übrigens völlig normalen Verhältnissen von der Glottis aufgenommen werden.

Die Schleimhaut der Rachenhöhle, als unmittelbare Fortsetzung der Schleimhaut der Choanen und der Mundhöhle, geht von der *lamina interna* jedes *proc. pterygoideus* auf die Seitenwand über und heftet sich fast kreisförmig an den vorderen inneren Rand der unteren Fläche des Felsenbeins fest, geht nach

hinten auf die Vorderseite der Wirbelkörper über und bedeckt mit ihrem oberen Blindsack die untere Fläche des Keilbeinkörpers und einen Theil der *pars basilaris;* vom Septum und den unteren Nasengängen überzieht sie die hintere Fläche des Gaumensegels, mit der Schleimhaut des Gaumens zusammentreffend, und vom Boden der Mundhöhle setzt sich die Einstülpung nach abwärts fort. Durch den in ihre obere Seitenwand [1]) vorspringenden Knorpel der *tuba Eustachii* wird sie hereingestülpt und bildet auf diese Weise zwei Gruben, eine hintere, länglich nachenförmig, im Winkel gegen die Wirbel zu gelegen, welche geschlossen ist und nach aussen durch den *musc. pterygopharyngeus* geschützt wird, dann eine zweite vordere, welche den Eingang zur Ohrtrompete bildet. Die Oeffnung der Tuba ist gegen den oberen hinteren Winkel der Choanen zu gerichtet, der sie nach innen umgebende Knorpel dreieckig mit nach vorn gerichteter Basis, 4 Linien hoch; ein zweiter kleinerer Knorpel umgiebt sie nach aussen und oben und ist über der *fossa pterygoidea* an den Flügelfortsatz angeheftet. Der innere Rand der Mündung ist durch den Knorpelvorsprung dick, wulstig, erhaben, der äussere kaum abgegrenzt, flach, die einfach schiefe Einsenkung der Schleimhaut. Die Mündung ist weit, verengt sich aber bald. Man kann sie nicht wohl verfehlen, wenn man mit einer angemessen gekrümmten Sonde den hinteren Rand des harten Gaumens, dessen Entfernung vom Ansatze des Nasenflügels bei Erwachsenen etwa 3 Zoll beträgt und überdiess leicht zu fühlen ist, wenn man diesen Rand erreicht hat und dann die Spitze der Sonde aufwärts nach aussen dreht, überhaupt in die erste Schleimhautvertiefung einsenkt, welche man, sobald die Sonde unter der unteren Concha frei geworden ist, an der oberen Seitenwand fühlt. Man hat als Anhalt ausserdem den Vorsprung des Knorpels selbst, der, wenn die Sonde sich in der Tuba befindet, ihr Fortschreiten nach hinten hemmt, und wenn sie aus der hinteren Grube zurückgeführt wird, sie überspringen macht. Es ist ziemlich gleichgültig, ob man den Katheter ver-

[1]) Taf. V.

tical längs der Nasenscheidewand einführt, oder, wie ebenfalls empfohlen ist, fast quer liegend, so dass der Sondenknopf hart an der äusseren Wand unter der Concha infima entlang gleitet.

Durch die Tuba Eustachii wird die Luftcirculation mit dem inneren Ohr unterhalten. Sie füllt sowohl die Cavitas tympani mit Luft und dient zur gleichmässigen Ausspannung der Membrana tympani, gleich einem Luftkissen, als auch zur Ableitung und Aufnahme der Erschütterungswellen, welche die durch die Ohrknöchelchen durchziehenden Hörwellen im regelmässigen Anschlag an das ovale Fenster stören könnten. Diese Diffusion der Luftwellen, ihre gleichmässige Dichtigkeit, ihre Erneuerung, welche für ein scharfes, reines Gehör nöthig sein müssen, wird beeinträchtigt oder gehemmt, wenn die Tuba Eustachii durch katarrhalische Verdickung ihrer Schleimhaut sich verschliesst oder nach Erosionen obliterirt. Die Durchgängigkeit der Tuba und auch den Effect ihrer Verstopfung kann man leicht prüfen, indem man einen Luftstrom in sie hineintreibt. Diess geschieht von selbst, wie auch absichtlich, durch jede stärkere Exspirationsbewegung, Husten, Räuspern, indem dadurch die Luft in den Schlundkopf hinaufgetrieben wird, und nicht so schnell und frei austritt, um nicht auch in die Tuba zurückgeworfen zu werden. Man kann den Luftstrom verdichten und verstärken, indem man ihn einzig gegen den Schlundkopf richtet oder die übrigen Auswege mechanisch absperrt und kräftig schnauben lässt. Ist die Passage frei, so schlägt die erschütterte Luft im Ohr an das Trommelfell fühlbar an. Ist bei solchen Versuchen oder auch beim zufälligen Räuspern die Tubarmündung katarrhalisch afficirt, so fühlt man wohl wie die gelockerte Schleimhaut oder ein Schleimpfropf als Ventil gewissermaassen vorgestossen wird und den Kanal verschliesst, worauf Summen und Klingen im Ohr mit Schwerhörigkeit entsteht, bis sich die Wegsamkeit wieder hergestellt hat. Verschliessung der Tuba kommt wohl am häufigsten an der Uebergangsstelle von der knorpeligen zur knöchernen Tuba vor, weil sie hier sich plötzlich sehr verengert und ihre auskleidende Membran zugleich auch mehr oder weni-

ger ihren Charakter verändert. Auch eine Schleimhautfalte hat man hier angegeben.

Vom Gaumen und dem Velum geht beiderseits die Schleimhaut in zwei Falten auf die Seitenwand der Mund- und Rachenhöhle über, die bereits bekannten Gaumenbögen. Von dem im *arcus glossopalatinus* verlaufenden Muskel gehen Bündel zu der an der Zungenwurzel sich erhebenden Epiglottis und bilden eine dritte Schleimhautfalte, welche mit einer muskulösen und sehnigen Unterlage zu beiden Seiten der Epiglottis sich anheftet und diese heraufgezogen, die Glottis offen hält. — In der Vertiefung zwischen beiden Gaumenbögen liegen die Mandeln oder Tonsillen, bestehend aus einer Gruppe stark entwickelter und oberflächlich gelegener Balgdrüsen der Schleimhaut. Diese sind aus einer Schleimhauteinstülpung mit zahlreichen seitlichen parenchymreichen Einfaltungen gebildet, wodurch die Tonsillen, namentlich im hypertrophischen Zustande, im Innern aus Höhlen und mehr oder minder dicken Pfeilern zusammengesetzt erscheinen. Sie sind der Entzündung — der sogenannten *angina tonsillaris* — häufig unterworfen, schwellen beträchtlich an, so dass sie den Isthmus faucium bis zur gegenseitigen Berührung absperren können und das Athmen, da sie auch den Schlundkopf nach hinten mehr oder minder ausfüllen, beeinträchtigen. Auch bilden sich unter solchen Umständen nicht selten Abscesse in ihren Höhlen. Es ist bekannt, dass die Tonsillen auch vorzugsweise häufig der Sitz syphilitischer Affectionen sind. Plaques, tiefsitzende Tuberkeln, Ulcerationen entwickeln sich in ihren Sinuositäten, können mit Hypertrophie sich verbinden, aber auch in ulceröse Zerstörung oder Gangrän der Tonsillen übergehen. — Bei der Hypertrophie ist sowohl die Epithelialschicht und die innere Masse der Drüsenzellen gehäuft, als auch das submucöse Bindegewebe sehr geschwellt und durch junges vermehrt, saft- und blutreich. Von den inneren Sinuositäten sind manche verlegt, abgesperrt und mit eingedickter, bisweilen verkreideter Schleim- und Eitermasse gefüllt.

Die Hypertrophie der Tonsillen erschwert das Sprechen,

verändert die Stimme, drängt den *arcus pharyngo-palatinus* hinauf vor die Tuba, bewirkt Schwerhörigkeit, wobei freilich meist in Anschlag zu bringen, dass auch die benachbarte Schleimhaut und die der Tuba selbst erkrankt und verdickt ist. Unter solchen Umständen übt man die Excision der Tonsillen. Es ist rathsam sie dabei gehörig hervorzuziehen und eines geknöpften Bistouri sich zu bedienen, damit nicht bei unruhigen Kranken die Spitze desselben gegen die Pharynxwand ausgleiten könne, weil hier im hinteren Winkel die Carotis interna und nach vorn — hinter und unter der Tonsille nicht selten die Carotis externa, die *a. lingualis* u. s. w. der Pharynxwand unmittelbar anliegen. Ist es möglich den unteren Rand frei über die Klinge zu heben, so möchte es vorzuziehen sein, den Schnitt nach aufwärts zu richten, weil das Operationsfeld durch das herabfliessende Blut dann nicht getrübt wird, und nach dem letzten Zug die Klinge weniger leicht abgleitet.

Auch die Schleimhaut der hinteren oberen Pharynxwand ist besonders dick und drüsenreich und häufig der Sitz folliculärer Entzündungen und Ulcerationen. Was aber diese Parthie des Rachens besonders wichtig macht, sind die sogenannten Retropharyngealabscesse, welche im Zellgewebe unter der Schleimhaut und ihren Muskeln in Folge einer phlegmonösen Entzündung oder Periostitis mit gleichzeitiger oberflächlicher Zerstörung der benachbarten Knochen — der obersten Wirbelkörper oder der *pars basilaris* — sich entwickeln, die Schleimhaut als kugelig pralle Geschwulst hervortreiben und durch Druck auf den Larynx Erstickungszufälle hervorrufen können. Werden sie nicht geöffnet, was durch einen Einstich in der Medianlinie ohne Gefahr irgend welcher namhaften Gefässverletzung geschehen kann, so bersten sie endlich von selbst, allein unterdessen hat sich der Eiter, der nach vorn erst die ganze dicke Pharynxwand zu durchbrechen hatte, tiefer hinter dem Pharynx an der Wirbelsäule herabgesenkt; er fliesst unvollkommen und langsam aus, die Oeffnung wird fistulös, die Abscesshöhle leicht ein jauchendes Hohlgeschwür und das Secret bei den Schling- und Athembewegungen

vom Larynx aufgeschöpft, wodurch ebenfalls jauchige Lobularentzündungen in den Lungen entstehen.

Man kann den Pharynxabscess mit einem Fungus verwechseln. Allein abgesehen von anderen Zeichen geht dieser, wenn er in der knöchernen Umgebung wurzelt, wohl immer von den Keilbeinhöhlen aus, bildet eine von der dunkel gerötheten Schleimhaut überzogene, zum Theil durchwachsene weiche Masse, welche man nach hinten im Winkel zwischen Wirbelsäule und Cranium mit dem Finger umgehen kann. Sie wächst zugleich nach oben in die Choanen hinein, drängt durch das *for. sphenopalatinum* in die Hinterkiefergruben und wieder in die Schädel- und Augenhöhlen. Spät erst wird die obere Wand der Sella turcica durchbrochen, und man könnte ihn dann für ein Encephaloid der Pituitaria halten — weil hier das Ende ist.

Ein böses Kapitel in der Chirurgie des Pharynx bilden die Rachenpolypen, weil sie an sich nur mechanisch den Kranken belästigen, doch aber durch wiederholte Blutungen aus ihrem gefässreichen Gewebe den Kranken erschöpfen können und andrerseits ihrer Exstirpation oft fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen. Es bezieht sich diess auf die fibrösen Geschwülste, welche den Schlundkopf einnehmen. Die weichen, einfach gestielten Schleimpolypen sind seltener; sie wurzeln meist in der vorderen Rachenwand neben der Zunge und hängen in die Rachenhöhle frei herab, können aber durch ihren Umfang den Kehlkopf comprimiren, das Athmen, Schlingen, Sprechen erschweren. Ihre Entfernung und Excision, wenn sie nicht zu tief sitzen, ist verhältnissmässig leicht und gefahrlos, besonders seit Middeldorpf mit Erfolg auch die Galvanokaustik in Anwendung gezogen hat. Die fibrösen Rachenpolypen dagegen gehen vom Periost und Perichondrium der Basis cranii, der Tuben, der hinteren Bögen der Choanen aus, wo ihnen schwer und auf natürlichem Wege oft garnicht anzukommen ist; sie wachsen aus in verschiedenen Richtungen, und wo ihre Fortsätze auf einen Knochenrand stossen, wachsen sie fest; so namentlich am harten Gaumen und Septum, sie drängen aber auch in die

Knochenlücken — oder wachsen einander entgegen, es ist das wahrlich unmöglich zu sagen — in die Choanen und das Antrum Highmori hinein, wo sie ebenfalls Wurzel fassen und nehmen so ein sehr ausgedehntes und zugleich fast unzugängliches Knochengebiet ein. Die fibrösen Polypen sind ausserdem von so derbem, straffem Gewebe, dass sie unter den schärfsten Klingen wegrollen. Angeschnitten bluten sie stark, und zur Ohnmacht der Klingen gesellt sich eine andere, die bedenklicher werden kann. Es ist nicht zu verwundern, dass man, um ihrer Herr zu werden, lieber die Resection der ganzen Knochen nebst einigen anderen unverwickelten empfohlen hat. Doch habe ich Beispiele gesehen, von dem was Ausdauer und Kühnheit vermögen, ohne so rücksichtslos Bahn zu brechen.

Ausserdem können Geschwülste der Nachbargegend in die Rachenhöhle hineinragen. Ich besitze ein Präparat von einem Neurom des linken N. vagus, welches hühnereigross vom Plexus nodosus desselben ausgehend, seitlich tief in die Rachenhöhle hineindrängte.

Fremde Körper und zwar besonders scharfe, eckige, auch von kleinen Dimensionen bleiben nicht selten im Rachen stecken und wollen entfernt sein, weil sie beständige Constriction, Würgen, Reizung der Schleimhaut hervorrufen. Es ist in dieser Beziehung anatomisch bemerkenswerth, dass jene Körper, worauf zuerst Betz [1]), und, wie ich nach Beobachtung glaube, mit Recht aufmerksam gemacht hat, vorzugsweise gern in der von ihm sogenannten schifförmigen Grube sich festsetzen. Es ist diess die sinuöse Furche zu beiden Seiten des Kehlkopfes unmittelbar unter dem Eingange zum Pharynx. Sie wird nach oben begrenzt durch die beschriebene Schleimhautfalte, das *lig. palato-epiglotticum,* und nach aussen und unten umgeben vom *arcus pharyngopalatinus.* In dieser engen, faltenreichen Nische setzen sich die Körper fest, man sucht dann umsonst in der Länge der Speiseröhre und fängt sie — zufällig — wenn man das Instrument zur Seite heraufführt. Man wird sie auch in manchen Fällen finden

[1]) Arch. f. phys. Heilkunde. 8. Jahrg. 1. H.

können, wenn man mit dem Finger neben der Zungenwurzel eingeht. Knochensplitter und andere spitzige Körper können in der Schleimhaut sich einhaken und durch vergebliche Versuche sie heraufzuholen, auch tiefer hineingebohrt werden. Ich habe einen Fall gesehen, in welchem man sich endlich entschlossen hatte, den hinderlichen Körper in den Magen zu stossen; dieses gelang, aber mit ausgedehnter Zerreissung der ganzen hinteren Wand der Speiseröhre, wodurch, wie die Section zeigte, mehrere Lappen gebildet und weithin Ablösung und Verjauchung bedingt waren.

Stricturen der Speiseröhre, welchen Ursprunges sie auch seien, kommen meist am Uebergange des Pharynx in den Oesophagus und im Verlauf des letzteren vor. Wir werden darauf zurückkommen.

Die erysipelatöse Entzündung und den Croup des Pharynx, die *angina pseudomembranacea*, erwähnen wir als Affectionen seiner Innenwand, die *angina colli gangraenosa* oder *cynanche sublingualis typhoides*, die Ludwig'sche Halsentzündung als acute Infiltration in seiner Aussenwand. Diese Krankheit beginnt mit Schlingbeschwerden, faserstoffiger Exsudation in's Zellgewebe um den Pharynx und die Zungenwurzel, in die Muskeln, Verklebung der Haut und erysipelatöser Entzündung derselben, wodurch die Theile bretthart werden, endlich Durchbruch nach aussen und spärliche Eiterung, dagegen Fortschreiten am Hals herab, lederartige Verdichtung der Haut und unterliegenden Gewebe gleichzeitig mit ausgedehnter Unterminirung derselben, Mumificirung und theilweiser Verjauchung. Heyfelder[1]) fand in einem Falle gleichzeitige Phlebitis der *v. jugularis interna*, allein hier war die Krankheit nach *Abscisio linguae* aufgetreten. Die Krankheit ist in Norddeutschland sehr selten, doch nach den wenigen Fällen, die ich gesehen habe, hat sie bei spontanem Ursprunge mit Phlebitis Nichts gemein und scheint mehr einem diffusen Karbunkel ähnlich, vielleicht auch einer solchen Infection in ihrer Entstehung nicht fremd.

[1]) Prag. Vierteljahrs. Bd. III, S. 35, 1850.

7. Das Ohr und das Gehörorgan.

Das äussere Ohr wird von einem muschelförmig ausgebogenen Faserknorpel gebildet, der sich nach einwärts röhrenförmig zum knorpeligen Gehörgange verengt. — Unter den äusseren Vorsprüngen und Leisten dieses Knorpels unterscheidet man den äusseren umgekrämpten Rand, den *helix,* und ihm gleichlaufend nach innen den *anthelix;* die vordere bewegliche Wand des knorpeligen Gehörganges wird *tragus* und ihm gegenüber die vorspringende Ecke des unteren Knorpelabsatzes *antitragus* genannt. Beide letztere sind durch die *incisura intertragica* getrennt. Die glatte Vertiefung, welche zwischen den unteren Knorpelbögen in den Gehörgang überführt, bildet die Schallgrube, *concha auriculae.* Der Knorpel ist von einem sehr festen Perichondrium überzogen und durch dieses auf den Knochenring des Meatus aufgeheftet. Die äussere Haut ist fein, gefässreich, wenig verschiebbar; nur die Duplicatur des Ohrläppchens enthält ein Fettpolster. — Die arteriellen Gefässstämmchen haben wir bereits bei ihrem Abgange in der Fossa parotidea erwähnt. Die *a. auricularis posterior*, welche tief in der Furche hinter der Ohrmuschel aufsteigt, ist die bedeutendste, beim *aneurysma cirsoideum* dieser Gegend auch am meisten ausgedehnt. Telangjectasien im *rete capillare* sind nicht selten. Die oberflächlichen Venen gehen zur *jugularis externa*, die tiefen dagegen, welche schon dem knöchernen Gehörorgan angehören, dringen theils durch die Fissura Glaseri in die Jugularis interna, theils nach aufwärts in die Sinus der Dura mater, theils durch den Processus mastoideus in die *vena occipitalis.* Die Gefühlsnerven der Ohrmuschel kommen mehrentheils vom *n. auricularis magnus* des *plexus cervicalis;* ihr Ursprung liegt ausserhalb der Schädelsphäre und kann vielleicht bei Dislocationen der oberen Wirbel, Geschwülsten, welche auf den Plexus drücken u. s. f., diagnostisch benutzt werden.

Entzündung des äusseren Ohres tritt nicht selten auf dasselbe beschränkt auf, ist in Folge der Spannung sehr schmerz-

haft, diffus, dunkel erysipelatös. Die Erfrierung beschränkt sich meist auf die Hautumsäumung. In Folge von Contusionen bilden sich bisweilen Blutbeulen auf dem Knorpel unter der Haut. Das Bindegewebe wird wegen seiner kurzen dichten Textur zerrissen, die Haut abgelöst und ohne weitere Unterlaufung beutelförmig hervorgetrieben. So unmöglich es wegen der Biegsamkeit des Gewebes scheint, hat doch Jarjavay [1]) den seltenen Fall einer subcutanen Ruptur des Ohrknorpels beobachtet. Wunden desselben heilen übrigens sehr leicht und mit feiner Naht. Am Helix kommen nicht selten kleine Balggeschwülste vor und grössere im Winkel unter dem Ohrläppchen. In den Narben von früher getragenen Ohrringen entwickeln sich bisweilen kleine Fibroide.

Der äussere Gehörgang, in welchen die Ohrmuschel übergeht, ist in seinen vorderen $^2/_3$ Theilen knorpelig und im Ganzen etwa 1 Zoll oder 3 Ctm. tief. An dieser Grenze wird er durch die Membrana tympani abgesperrt. Der knorpelige Theil ist beweglich und mit seinem freien Ende etwas nach vorn abwärts geneigt, der knöcherne Theil dagegen nach aussen aufwärts und etwas nach hinten gerichtet, die Richtung also ist eine doppelte, winkelförmig, so dass der innere Abschnitt theilweise durch den vorderen verlegt wird, und fremde Körper ihre Richtung ändern müssen, um in die Tiefe des Gehörganges einzudringen. Im Allgemeinen werden sie daher an der Knickungsstelle aufgehalten und nur kleinere Körper, die leise hineingerollt oder absichtlich hineingebohrt werden, überwinden den Isthmus und fallen dann bis auf die Knorpelgrenze oder weiter bis auf das Trommelfell.

Die *membrana tympani* befindet sich nahe dem inneren Ende des knöchernen Gehörganges und scheidet ihn von der Paukenhöhle ab. Sie ist zu ihm nicht quer gestellt, sondern schneidet ihn schnabelförmig in schräger Richtung von hinten nach vorn und innen, hat also wesentlich dieselbe Richtung wie der Gehörgang selbst, nur so dass beide sich in spitzem Winkel kreuzen. Man müsste den knöchernen Gehörgang nach vorwärts drehen können, wenn man bei Einführung des Speculums gerade

[1]) *Traité d'anat. chir. I, p.* 525.

auf das Trommelfell wollte sehen können. Bei der Tiefe des Gehörganges und der Unmöglichkeit das Trommelfell in die Querstellung zu bringen, so dass man in der Richtung von vorn nach hinten die Scheibe übersähe, ist man darauf beschränkt immer nur ein Segment der Membran und zwar das vordere zu Gesicht zu bekommen. Wegen des Vorsprunges der inneren Wand des knöchernen Kanals kann man den knorpeligen Theil nicht nach vorn herüberziehen, ohne die natürliche Knickung zu vermehren und statt der Membran die hintere Wand des Gehörganges in den Gesichtskreis zu bringen. Es ist daher Regel den etwas herabgesenkten knorpeligen Theil herauf und zurückzuziehen und ihn auf diese Weise in gleiche Richtung mit dem knöchernen Kanal zu bringen, welche dann, nach dieser Redression, schräg nach innen-unten-vorn verläuft. Auf diesem Wege sieht man im Grunde der Röhre die weisslich glänzende, durchschimmernde, bombirte Membran — allein immer nur ihren inneren vorderen Abschnitt, niemals sieht man sie vollständig.

Die Gehörknöchelchen, von denen Ambos und Hammer der inneren Fläche der Membrana tympani zunächst liegen und der erstere ihr angeheftet ist, überragen weit ihren oberen Umkreis. Unmittelbar hinter dieser Scheidewand erweitert sich nämlich der knöcherne Gehörgang zum *cavum tympani* und wölbt sich namentlich stark nach oben, so dass die ganzen *massae superiores* der Knöchelchen in das Gewölbe des Tympanums verlegt sind, während nur ihre Extremitäten, die *processus*, bis etwas unter die Mitte der Membran herabreichen. Also auch von ihnen ist nur der kleinste Theil durch das Speculum wahrnehmbar und macht sich als nabelförmige Hervorragung, als sogenannter *umbo*, am Uebergange des beleuchteten in den hinteren, unsichtbaren, beschatteten Theil des Trommelfelles bemerkbar.

Man kann sich durch das Speculum überzeugen, ob das Trommelfell im vorderen Abschnitt vorhanden ist; Zerreissungen und Durchlöcherungen im hinteren Theil entgehen der Untersuchung. In Bezug auf die Gehörknöchelchen kann man auch nur deren Vorhandensein constatiren. Man findet die Membran

frei oder von Polypen, Granulationen überwachsen, von Cerumen bedeckt. Gefässe sieht man normal nicht auf ihr; andere Veränderungen, eine Verdickung und Rigidität des Trommelfelles zu erkennen, erfordert viel Uebung.

Die Ursache der Schwerhörigkeit liegt darin, dass entweder der Schall nicht hinreichenden Zugang zum Gehörgange findet, oder zweitens im Cavum tympani durch die Gehörknöchelchen nicht gehörig fortgeleitet wird, oder endlich im Labyrinth in seiner Ausbreitung verhindert, nicht hinreichend verstärkt und wahrnehmbar wird.

Die äussere Haut, je mehr sie in den Gehörgang sich einsenkt, desto weicher und zarter wird sie, reich an Drüschen, die den Talgdrüsen ähnlich sind, und dicht mit feinen Härchen besetzt. Aus den kurzen weiten Ausführungsgängen der Drüschen schwitzt das Cerumen aus, bisweilen in solcher Qualität und Menge, dass es sich anhäuft, eintrocknet und den Kanal in seiner ganzen Länge verschliesst. Die Membrana tympani besteht selbst aus einer fibrösen Zwischenmembran und einer inneren und äusseren secernirenden Haut. Die letztere ist eine Fortsetzung der Auskleidung des Gehörganges; sie ist auf dem Trommelfell dünner, straffer, die Papillen, Drüschen und Haarbälge darin sind atrophirt, allein im Uebrigen theilt sie doch die Eigenthümlichkeiten der inneren Haut des Gehörganges, nimmt an den katarrhalischen und erysipelatösen Entzündungen derselben Theil, kann durch Otorrhöen erweicht und gewulstet werden, oder umgekehrt es kann der Epithelialüberzug sich verdicken, verhornen und, ähnlich der Xerosis conjunctivae bulbi, den Gehörgang austrocknen. Man hat in solchen Fällen nach Durchtränkung und Erweichung der Hornschicht, ganze Fetzen mit der Pincette herauslösen können [1]). Wie in der Kopf- und Gesichtshaut, so entstehen auch im Gehörgange bei scrophulösen Kindern pustulöse Ausschläge und kleine Hautabscesse, welche reichlich absondern, Schwerhörigkeit verursachen, und wenn sie mit einem ähnlichen Process im Cavum tympani zusammentref-

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 100, 1850.

fen, Zerstörung des Trommelfelles und des Gehörapparates herbeiführen können. Auch syphilitische Condylome lagern sich in der Haut des Gehörganges ab, vielleicht auch von der Tuba her in's Tympanum, und sind die häufigste Ursache der syphilitischen Taubheit. — Die sogenannten Ohrpolypen bestehen bald in kleinen rothen, warzigen Excrescenzen, Granulationen ähnlich, bald bilden sie grössere gestielte Geschwülste, lappig gelatinös, oder mit festerem Gerüst. Diese wurzeln wohl niemals auf der *membrana tympani*, sondern im Umkreise derselben, wo vorzugsweise Drüsen und Papillen entwickelt sind. Auch bestehen sie wohl ohne Ausnahme in einer Hervorstülpung und Hypertrophie derselben, mit Cystenbildung durch Verschliessung der Drüsensäckchen und Ansammlung des Inhaltes. Bei dieser Brutvegetation bedecken sie sich dann innen und aussen oft mit Flimmerepithelium, welches wahrscheinlich auch bei ihrer embryonalen Entwicklung vorhanden ist, während es später schwindet, wie solches ähnlich auch mit den Choroidalzotten (Luschka) der Fall ist. Im Cavum tympani bleibt das Flimmerepithelium, so lange die auskleidende Membran gesund ist, und hat hier wahrscheinlich die Bedeutung das Secret zur Tuba abzuleiten.

Einen Fall von Exostose im äusseren Gehörgange, [vielleicht aber auch eine Nekrose, deren Sequester noch eingeschlossen war] beobachtete Gosselin [1]). Sie betraf einen 18jährigen Burschen und war binnen drei Monaten nach einem Steinwurf entstanden. Man fühlte eine harte Geschwulst im Gehörgange, welche zuerst für einen fremden Körper gehalten wurde, doch völlig unbeweglich war. Der *proc. mastoideus* war aufgetrieben und übelriechender saniöser Ausfluss fand aus dem Ohre statt, das Kiefergelenk war schwer beweglich, die Membrana tympani perforirt und das Gehör durch Summen betäubt.

Die Paukenhöhle bildet etwa das innerste Viertel des knöchernen Ohrkanals und ist mit ihm zwischen dem Kiefergelenk und dem *proc. mastoideus* eingeschlossen, allein während der Gehörgang noch durch die dicke hintere Wurzel des *proc.*

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 20, 1855.

zygomaticus von oben geschützt wird, erhebt sich über dem *tympanum* nur die dünne *tabula vitrea* und bildet, indem sie von der *pars petrosa* auf den Schuppentheil übergeht, das Dach des Tympanum. Der Boden der Paukenhöhle ist zugleich die Scheidewand von der *fossa jugularis* und dem Bulbus der Vena jugularis, oft durchscheinend dünn, und weiter nach vorn hat sie ebenso den Canalis caroticus unmittelbar zur Seite. Ihre hintere Wand bildet der *proc. mastoideus* mit seinen zahlreichen Zellen, welche zur Trommelhöhle in ähnlicher Beziehung stehen, wie die Siebbeinzellen zur Nasenhöhle, und auf diese Wand sich öffnen. Die vordere Knochenwand des Gehörganges und der Paukenhöhle bildet zugleich die hintere Kuppel der Cavitas glenoidea des Kiefergelenkes; zwischen den Höhlen beiderseits besteht durch die Fissura Glaseri eine directe Verbindung. Quer im Grunde des Tympanum legt sich das knöcherne Labyrinth vor.

So eingekeilt hat die Paukenhöhle höchst wichtige chirurgische Beziehungen. Sie steht ausserdem durch die Tuba Eustachii, welche in ihrer vorderen Wand sich öffnet, mit der Rachenhöhle in Verbindung und nimmt Luft durch dieselbe auf: Perforationen des Tympanum sind also mit Luftaustritt verbunden, sobald diese nicht selbst durch die angesammelte Flüssigkeit — Blut, Eiter u. s. w. — verdrängt oder der Kanal abgesperrt ist. Die Schleimzellen des Warzenfortsatzes sind nicht selten der Sitz von Abscessen, tuberculösen Ablagerungen, welche in Caries übergehen und in der Regel zwar in's Cavum tympani durchbrechen und mit der Vereiterung des inneren Ohres sich compliciren, in anderen Fällen aber sich auf den *proc. mastoideus* beschränken, die peripherischen Zellen einnehmen, den Knochen auftreiben, verdünnen und nach aussen durchbrechen. Da diese Perforationen sehr langsam geschehen, so bildet sich unter der livid gerötheten Haut ein secundärer Abscess; man fühlt den geschwellten nachgiebigen Knochen durch, und es kann auch wohl vor oder nach der Entleerung des Eiters ein subcutanes Emphysem durch Eintreibung von Luft aus der Tuba und Paukenhöhle sich hinzugesellen. Andererseits

kann eine Caries und Eiterung der Paukenhöhle in das Kiefergelenk durchbrechen und umgekehrt; es ist bei acutem Verlaufe oft schwer zu bestimmen, wo der Ausgang war, da beiden ein Knochenblatt und eine Innervation (vom *plexus maxillaris*) gemeinsam ist. Zwei Fälle von tödtlicher Hämorrhagie durch Caries und Gefässverletzung im Ohr sind beobachtet, der eine von Chassaignac [1]) durch Corrosion der *a. carotis interna*, der andere von Huguier [2]) nach Caries und ulceröser Durchlöcherung des *sinus v. jugularis internae*. In anderen Fällen hat man dagegen Phlebitis der Jugularvene entstehen sehen. Versteckter, doch nicht minder lebensbedrohlich, ist die Verbreitung der eitrigen Entzündung vom Cavum tympani und den Cellulae mastoideae durch die *venae diploicae* auf die benachbarten Sinus durae matris und die Meningea. Gewöhnlich, doch nicht immer, ist in solchen Fällen das Trommelfell mit den Gehörknöchelchen bereits zerstört.

Die Durchbohrung des Trommelfelles am einen oder anderen Rande ist für die deutliche Wahrnehmung der Töne ohne Belang, wichtig ist nur die Erhaltung des Stückes, an welchem die Gehörknöchelchen ausgespannt sind. Dass diese in ihrer normalen Gliederung bleiben und von jedem Einzelton in Vibration versetzt werden, scheint zum scharfen und deutlichen Hören unentbehrlich. Hammer und Ambos liegen dem Trommelfell zunächst, jener nach vorn, dieser nach hinten; sie sind durch Krone und Kopf beweglich mit einander verbunden, dagegen durch ihre absteigenden Fortsätze an die *membrana tympani* geheftet. Die Kette wird vervollständigt durch den *stapes*, der mittelst eines Zwischenknochens, das *ossiculum Sylvii*, an den Fuss des *incus* gleichfalls beweglich angefügt ist und, gerade nach einwärts gestellt, mit seiner Fussplatte auf die *fenestra ovalis*, den Eingang des Vestibulums trifft. Im ovalen Fenster, in welches die Platte des Steigbügels genau hineinpasst, findet sich die *membrana vestibuli* ausgespannt, welche gewissermassen ein zweites Trommelfell die Percussionen der durch den Schall

[1]) u. [2]) *Gaz. d. hôp. No.* 124 u. 125, 1851.

erschütterten Gehörknöchelchen aufnimmt und durch die *aquula Cotunni* im Labyrinth verbreitet. Die elfenbeinere Härte dieses Theils des knöchernen Gehörorganes ist für die Verschärfung der Töne gewiss von Belang; ausserdem ist die Vervielfältigung der Schallströmung ein und desselben Tones durch Spaltung und Durchführung derselben in zahlreiche enge Knochenkanäle für die Verstärkung der wenigen zum Ohr gelangenden Schallwellen eine bewundernswürdige Einrichtung, andrerseits auch für die gleichzeitige unterscheidende Wahrnehmung mehrer Töne angepasst. Es gehen diese Strömungen nach hinten durch die drei halbkreisförmigen Kanäle und kehren zu den *recessus vestibuli* zurück, durch welche Fäden des *n. acusticus* büschelförmig einstrahlen und an die auskleidende *membrana auditiva* mit ihren Säckchen und Ampullen sich verbreiten. Gleichzeitig durchläuft eine andere Strömung nach vorn die obere oder aufsteigende Scala der Schnecke und wird von dem durch den *tractus foraminulentus* an ihrer Basis eintretenden und der *lamina spiralis* folgenden *n. cochleae* wahrgenommen.

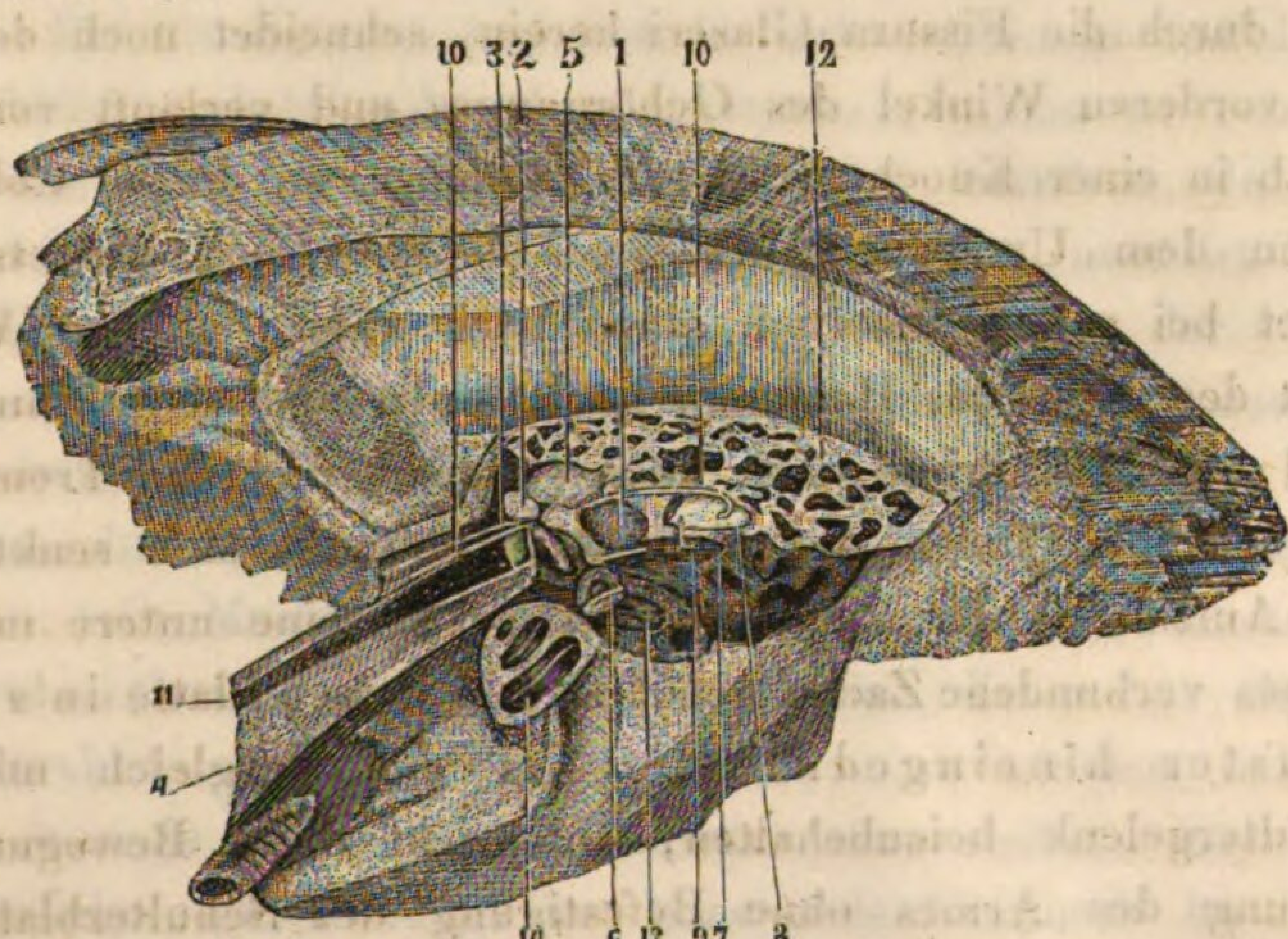
Das Cavum tympani steht noch durch eine zweite Oeffnung mit dem Labyrinth in Verbindung, die man aber wohl mehr als Ausgang denn als Eingang zu betrachten hat, nämlich die *fenestra rotunda*, welche an der untersten Schneckenwindung sich öffnet. Sie ist durch eine sogenannte *membrana tympani secundaria* verschlossen. Mit der eigentlichen Membrana tympani steht sie in keiner directen Verbindung und die Schallwellen, welche sie von aussen erreichen mögen, sind ihr nur durch die knöcherne Wand und durch die feuchte Luft im Cavum mitgetheilt. Es ist nicht wahrscheinlich, dass sie zu den Accorden der *fenestra ovalis* stimmen oder überhaupt hinreichende Stärke behalten, um diess secundäre Trommelfell wahrnehmbar zu erschüttern. Andrerseits befindet sich das runde Fenster am Ausgange der unteren oder absteigenden Scale der Cochlea und möchte durch seinen membranösen Verschluss bestimmt sein, den Anprall der durch die *fenestra ovalis* angeregten und durch die obere Scala fortgeleiteten Wellenbewegung abzuschwächen,

den Anschlag im Vestibulum zu erleichtern und der verdrängten Flüssigkeit nachzugeben. Ueberdiess befindet sich dicht über dem runden Fenster die innere Mündung des *aquaeductus cochleae,* welcher für die vordere Abtheilung des Labyrinthes die Bedeutung eines Abzugskanales für die überschüssige Aquula hat. Mögen immerhin kleine Venen durch sie eintreten, so sind sie doch schwerlich blosse Gefässkanäle, wie Hyrtl will. Die Dura mater mit dem Parietalblatt der Arachnoidea dringt sowohl in sie ein, als mit dem Hörnerven in den *porus acusticus.* Es scheint unzweifelhaft, dass sie an der Bildung des häutigen Labyrinthes Antheil nehmen, dessen inwendiges Epithelium schon dagegen spricht, dass es ein blosses Periost sei. Es hat diese häutige Verbindung auch noch ihre pathologische Beziehung, indem sie die directe Fortpflanzung der *Endootitis* auf die Meningen bei unversehrter *tabula vitrea* und Venen aufklärt. Ich habe selbst einen solchen Fall beschrieben, in welchem die Hirnentzündung durchaus nicht den Charakter einer metastatischen, purulenten trug, sondern als einfacher Hydrocephalus acutus aus einer Otitis interna hervorgegangen war. Es liegt nahe, die Anschwellung und Verschliessung der Aquaeducte bei entzündlichen Zuständen des Labyrinthes auch mit der gesteigerten Empfindlichkeit des Gehörs, d. h. der Verstärkung der Schallwellen, mit der Wahrnehmung subjectiver Geräusche — durch die Blutbewegung u. s. w. erzeugt —, sowie mit der später eintretenden Taubheit in Beziehung zu bringen.

Es kann der Schalleindruck durch Muskeln, welche die Gehörknöchelchen lenken, willkürlich-unwillkürlich regulirt werden. Diese sind der *m. mallei internus* oder *tensor tympani* und *mallei externus* oder *laxator tympani,* endlich der *m. stapedius.* Die ersten beiden sind die stärksten, der letztere ist von einzelnen Anatomen bezweifelt (Theile). Aus der Bezeichnung, die man jenen gegeben hat, geht hervor, dass man ihre Hauptwirkung auf das Trommelfell bezogen hat, doch wie mir scheint mit Unrecht. Ihre nächste Wirkung bezieht sich ohne Zweifel auf Hebung und Senkung des Kronengelenkes zwischen Hammer

und Ambos und der Haupteffect dieser Bewegung ist entweder ein Vorschieben oder eine Lösung des Stapes im ovalen Fenster; durch die Befestigung des Manubrium mallei am Trommelfell erstreckt sich jene Gelenkbewegung dann auch auf dieses, indem es entweder herausgedrückt, erschlafft, oder hineingezogen und gespannt wird, allein diese Actionen der Spannung und Erschlaffung des Trommelfelles congruiren nicht mit der Spannung und Lösung der *membrana vestibuli*, sondern verhalten sich umgekehrt, so dass der Tensor tympani ein Erschlaffer für die Membrana vestibularis, der Laxator tympani dagegen ein *compressor vestibuli* ist. So wenigstens scheint es die Betrachtung der anatomischen Verhältnisse zu ergeben, wenn man die Knöchelchen und ihre Bewegungen dabei berücksichtigt [1]). Der

[1]) Siehe d. Figur



Gehörorgan: 1. *membrana tympani*; 2. der Hammer; 3. *m. mallei externus*, freigelegt, mit seinem Ansatz an den Hals des Hammers; 4. *m. mallei internus*, dessen Sehne rechtwinklig abbiegt um an das obere Ende des Handgriffes sich zu befestigen; 5. der Ambos mit dem Kopf des Hammers articulirend; 6. der Steigbügel, dessen Basis von der *fenestra ovalis* und dem geöffneten Vestibulum abgehoben ist; 7. der *musc. stapedius*, aus dem Knochen freigelegt; 8. Stamm des *n. facialis* aus dem *canalis Fallopiae* freigelegt und ausgeschnitten; 9. ein Faden desselben zum *m. stapedius*; 10. *chorda tympani*; 11. die knöcherne *tuba Eustachii*; 12. Durchschnitt durch die *cellulae mastoideae*; 13. *vestibulum*; 14. *cochlea* mit der *lamina spiralis* (Sappey).

m. tensor tympani verläuft in seinem anfangs unvollständigen Knochenkanal längs dem äusseren oberen Rande der Pars petrosa in's Cavum tympani, schlingt sich mit seiner dünnen Sehne um eine Zacke der hinteren Wand, und heftet sich, indem er von innen nach aussen die Paukenhöhle durchsetzt, an das obere Stück des *manubrium mallei* oder ungefähr die Mitte des Hammers fest. Demzufolge zieht er dies *manubrium mallei* und mit ihm die Membrana tympani nach innen, zugleich macht aber der Ambos mit seiner in der Regel vom Trommelfell abstehenden Zacke, an welcher der Steigbügel befestigt ist, eine Bewegung nach aussen und zieht den Stapes von der Fenestra ovalis ab. Bei dieser Bewegung wird das Hammergelenk geschlossen, wie wenn der Arm an die Schulter herangezogen wird. — Der *m. laxator tympani* oder *mallei externus* tritt durch die Fissura Glaseri herein, schneidet noch den oberen vorderen Winkel des Gehörganges und verläuft von oben herab in einer Knochenrille zum Hammer, an dessen Collum er neben dem Ursprunge des *proc. Folianus* sich festsetzt. Er bildet bei seiner Insertion einen nach aussen offenen Winkel, zieht den Kopf des Hammers nach innen und senkt ihn, während sein Manubrium nach aussen weicht und das Trommelfell hervorwölbt. Indem der Kopf des Hammers sich senkt, wird der Ambos im Kronengelenk gestreckt, seine untere mit dem Stapes verbundene Zacke gehoben und dessen Platte in's ovale Fenster hineingedrückt. Um den Vergleich mit dem Schultergelenk beizubehalten, entspricht diese Bewegung der Hebung des Armes ohne Befestigung des Schulterblattes, so dass dieses frei nach hinten ausweichen kann, z. B. bei der Lähmung des *m. serratus magnus.* — Es scheint in dieser Auslegung ein Widerspruch zu liegen, insofern die Spannung des Trommelfelles, welche die Vibration des Schalles verschärft, mit der Lösung der Gehörknöchelchen vom Labyrinth zusammentrifft; diess ist aber nur scheinbar oder vielmehr die übliche Unterscheidung von den Spannungs- und Erschlaffungszuständen des Trommelfelles ist unrichtig und unbegründet, denn ob das

Trommelfell herein- oder herausgedrängt wird, stärker gespannt wird es in jedem Fall, nur mit dem Unterschied, dass im ersten Fall der wiederhallende Raum, die Paukenhöhle, verkleinert (*tensor tympani*), im zweiten dagegen erweitert, die Schallwellen länger und der Ton verstärkt wird. So tritt auch dieser Umstand noch hinzu, um den *m. mallei externus* zu einem Spannmuskel des Gehörs zu machen. Dass darum sein Antagonist, der *m. tensor tympani*, das Gehör in Ruhe versetze, ist höchst unwahrscheinlich. Auch die Einziehung des Trommelfelles und Hebung des Steigbügels kann für die Wahrnehmung mancher Töne förderlich sein, so dass beide Muskeln für die Accommodation des Gehörs für hohe und tiefe Töne wirksam sind. — Duchenne [1]) leitete einen galvanischen Strom in den Gehörgang und vernahm bei Schliessung der Kette ein deutliches Knacken im Ohr. Es war die zwischen den Gehörknöchelchen und dem Trommelfell herabziehende *chorda tympani*, welche er reizte. Die Chorda, oder vielmehr ein Facialbündel derselben, da sie selbst auch nach Duchenne sensibeler Natur ist, innervirt den M. mallei externus. Das Geräusch schreibt er selbst der Contraction der Muskeln zu, die er zugleich beide als Tensores tympani bezeichnet. Allein der Muskel, der speciell diesen Namen führt, bekommt seine Innervation vom Ganglion oticum [2]) und auch sein Muskelbauch liegt im Vergleich zum äusseren Hammermuskel mehr ausser Bereich, so dass dieser fast allein sich contrahirt und die Gehörknöchelchen verschoben haben musste: denn es liegt wohl am nächsten anzunehmen, dass deren plötzliche Verknickung das knackende Geräusch bewirkt habe. — Da der kleine spitzige *m. stapedius* gleichfalls seine Innervation vom *n. facialis* erhält und in der Richtung von innen nach aussen auf das Köpfchen des Steigbügels zuläuft, so

[1]) *Arch. générales Déc.* 1850.

[2]) Nach Luschka (M.'s Arch. 1850. S. 526) bekommt der *m. tensor tympani* ausserdem noch einen Zweig vom *n. pterygoideus int.*, der vom Ganglion unabhängige willkürliche Contraction vermitteln soll. Die Möglichkeit einer solchen ist wohl für alle 3 Muskeln vorhanden, und mit Unrecht bisher ausschliesslich auf den *m. tensor* bezogen.

ist es wahrscheinlich, dass er den *m. mallei externus* in seiner Function unterstützt und zur gleichmässigen Einlenkung der Fussplatte in die Fenestra ovalis dient.

Es möchte nach diesen Erörterungen am Platze sein, *Einiges* über die anatomischen Veränderungen in kranken Gehörorganen, welche mehr oder weniger Taubheit begründen, hinzuzufügen. Die Umstände, mit denen diese Untersuchungen verbunden sind, erschweren sehr ihre Vervielfältigung, doch haben sie zu interessanten Resultaten geführt und besonders den grossen Irrthum aufgeklärt, in dem man früher befangen war, als beruhe die Taubheit bei gesundem äusseren Ohr auf Unthätigkeit des Gehörnerven. Toynbee [1]) hat besonders das Verdienst durch mühsame und umfassende Untersuchungen dargethan zu haben, dass auch in den meisten dieser Fälle eine Erkrankung des Gehörorganes mit Störung der Schalleitung die Ursache sei. Die Membrana tympani ist häufig durch Anschwellung und Verdickung der sie auf ihrer inneren Seite überziehenden Schleimhaut undurchdringlich geworden, die Bewegung der Gehörknöchelchen durch straffe Adhäsion verhindert, die Schleimhaut in der ganzen Cavitas tympani oft bis zu dem Grade verdickt, dass sie die ganze Paukenhöhle ausfüllt und die Gehörknöchelchen einschnürt. In anderen Fällen finden sich in ihr Ansammlungen von Schleim-, Eiter- und Tuberkelmasse. Häufig ist der Steigbügel dislocirt, in das ovale Fenster hineingepresst oder in dessen Umkreise ankylosirt. T. glaubt, dass einem auf die *membrana obturatoria* continuirlich ausgeübten Drucke des Steigbügels eine Menge jener subjectiven Geräusche zuzuschreiben sei, über welche die Kranken klagen. Man wird die Einfügung des Steigbügels in das ovale Fenster um so mehr mit einem Gelenke vergleichen können, als es auch die Krankheiten eines solchen aufweist, so namentlich die der *arthritis chronica sicca* mit Osteophytenbildung im Umkreise. Am Kronengelenk sind sie nicht speciell bekannt, aber gewiss nicht minder häufig und wichtig. Alterationen im Labyrinth sind ver-

[1]) *Med. chir. transact. t.* 32, 1849.

hältnissmässig selten und haben meistens ihren Ausgang von der Paukenhöhle. Auch hier ist Verdickung der membranösen Auskleidung, Mangel des Gehörwassers, Ansammlung von Eiter, Blut u. s. w. der häufigste Befund. Triquet [1]) fand bei einer langjährigen sogenannten nervösen Taubheit die Tuba Eustachii vollkommen durchgängig, die Schleimhaut im Cavum tympani mit körnigen Erhabenheiten besetzt, die Kette der Gehörknöchelchen gebrochen, das Vestibulum und die Bogenkanäle im Innern trocken und ihre membranöse Auskleidung von einem feinen dichten Gefässnetz umsponnen.

Auch die das Gehörorgan umgebende Knochenmasse findet sich oft erkrankt. So fand Toynbee das Dach des Cavum tympani so verdünnt, dass die Schleimhaut von der Dura mater nur durch eine durchscheinende Knochenlamelle getrennt oder auch wohl beide Wand an Wand gelegen waren. Auch die untere Wand des Tympanum kann so geschwunden sein, dass die *mucosa* der Vena jugularis unmittelbar aufliegt. — Bei tuberculöser Affection des Gehörorganes geht die Entzündung und Ablagerung bald chronisch bald rasch verlaufend auf die spongiöse Substanz des Felsenbeines über und kann noch, ehe es zu einer cariösen Zerstörung der Tabula vitrea kommt, zu Entzündung und Vereiterung innerhalb der Hirnhäute und Abscessbildung im Gehirn selbst führen. — Häufig sind solche Exsudationen und Zerstörungen innerhalb der Pars petrosa auch mit einer Lähmung des *n. facialis* und der entsprechenden Gesichtshälfte verbunden. Der *n. facialis* tritt mit dem *n. acusticus* in den inneren Gehörgang ein, trennt sich dann von diesem und umläuft, eingeschlossen in dem knöchernen *canalis Fallopiae*, in zickzackförmiger Richtung das Labyrinth, nach aussen-hinten-abwärts zum *for. stylomastoideum.* An der oberen Fläche der *pars petrosa* geht er im *hiatus* die wichtigen Verbindungen mit dem *ganglion oticum* und *sphenopalatinum* des *trigeminus* ein, indem er durch den *n. petrosus superficialis minor* sich mit jenem und durch den *n. petrosus superficialis major* sich mit dem

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 2. 3., 1851.

letzteren verkettet. Zugleich durch Aufnahme eines sympathischen Fadens aus dem Canalis caroticus und, wie es scheint, unter vorzugsweiser Betheiligung der *portio intermedia* (des Wrisbergischen Nerven) bildet er im *hiatus* das *ganglion geniculi.* Es ist begreiflich, dass wenn die Lähmung in diesem Theile ihren Sitz hat, sie sich weithin erstrecken muss, dass sie bei gleichzeitiger Erkrankung im Cavum tympani oder dem knöchernen Labyrinth in Begleitung von Taubheit auftreten kann, dass sie dagegen, wenn sie bloss in einer Periostitis des Knochenkanales oder Verdickung und Ablagerung innerhalb der Nervenscheide beruht, auch für sich allein besteht. Doch hat man auch in einzelnen seltenen Fällen von peripherischer Lähmung des *facialis* eine Betheiligung des Gehörs beobachtet. Diese ist in Folge einer Reizung der zum äusseren Hammermuskel und Stapedius gehenden Nervenfäden des Facialis recht wohl denkbar, andrerseits — wenn man nur den *m. tensor tympani* als Wecker des Gehöres betrachtet, aus einer antagonistischen Contractur dieses Muskels erklärlich.

Von anderweitigen Nervenausbreitungen haben wir hauptsächlich die *auriculares profundi* zu erwähnen, welche vom *n. auriculo-temporalis trigemini* durch die Fissura Glaseri in die Tiefe des äusseren Gehörganges und das Cavum tympani eintreten. In letzterem bildet sich ausserdem netzförmig vor dem Promontorium des Labyrinthes ausgebreitet, der *plexus tympanicus,* mit dem *plexus caroticus,* dem *ganglion oticum* und *sphenopalatinum,* dem *glosspharyngeus* und der Chorda tympani durch Fäden in Verbindung stehend. Endlich besteht noch eine Anastomose zwischen dem *n. vagus* und dem *n. facialis,* welche aus der Fossa jugularis in den absteigenden Theil des Canalis Fallopiae übertritt und von hier in die Tiefe des äusseren Gehörganges eindringt. Diese vielfältigen Nervenverbindungen erklären zur Genüge die Sympathien und Reflexerscheinungen, welche Reizung oder Erkrankungszustände des Ohres in den verschiedensten Nervensphären hervorruft. So bei Einführung von Instrumenten oder Eindringen fremder Körper in den Ge-

hörgang Reiz zum Husten, Niesen, Kitzeln im Halse; Geschmacksveränderung, Verkrümmung der Uvula, Lähmung des Gesichtes u. s. w. bei tieferen Erkrankungen.

Ueber die Tuba Eustachii haben wir bereits bei Beschreibung der Rachenhöhle (S. 209) das Nöthige angegeben; die Fracturen des Felsenbeines und die sie begleitende Blutung aus dem Ohr nebst dem bisweilen damit verbundenen Auströpfeln der Cerebrospinalflüssigkeit haben wir bereits in Beziehung zur Schädelbasis besprochen (S. 13).

Geschwülste mit Ausnahme der angegebenen Polypen entwickeln sich selten im Ohr, doch sind einige Fälle von Krebs und krebsähnlichen Productionen bekannt, welche ihren Ausgang von den *sinus mastoidei* genommen zu haben scheinen. Auch theilt Bruch einen Fall von Papillarcancroid des äusseren Ohres mit [1]).

[1]) Arch. f. phys. Heilk. H. 1. S. 88, 1855.

Die Wirbelsäule und der Wirbelkanal.

Sieben Halswirbel, zwölf Rückenwirbel, fünf Lendenwirbel bilden den gegliederten, beweglichen Theil der Knochensäule, welche mit dem Heiligenbein in der Beckenwandung fusst und dem Kopf und Rumpf als Stütze dient. Sie besteht aus einer Anzahl mit ihren Flächen aufeinander gefügten Knochenringen, welche zusammen den Wirbelkanal zur Aufnahme des Rückenmarkes einschliessen. Die Verbindung im Verlauf der beweglichen Wirbelsäule geschieht durch Zwischenknorpel, Gelenke und Bänder; im Kreuzbein und dem sich ihm anschliessenden Steissbein sind die Knochenflächen der sie bildenden Wirbel selbst mit einander verschmolzen, so dass ein einziger fester Knochen daraus wird, der im *os sacrum* zur Aufnahme der Cauda equina noch ausgehöhlt ist, im *os coccygis* aber durch Knochenmasse auch inwendig ausgefüllt und solid wird.

Der Wirbelkanal hat nicht überall gleiche Form und Durchmesser. Er ist am weitesten zwischen den Bögen der obersten Halswirbel zur Aufnahme der Medulla oblongata, dann der untersten Halswirbel zur Aufnahme des Cervicalknotens der Medulla, aus welchem zum Theil die Nerven für die oberen Extremitäten entspringen; endlich drittens erweitert sich der Kanal innerhalb der ersten Lendenwirbel zur Aufnahme des Lumbarknotens der Medulla.

Die Wirbel nehmen von oben herabsteigend im Allgemeinen an Grösse und Dicke zu bis zum ersten Kreuzbeinwirbel, um

dann rasch keilförmig abzunehmen. Die Körper der Halswirbel sind verhältnissmässig breit und niedrig, die Körper der übrigen Wirbel, besonders der Lendenwirbel, sind hoch, schmal, stark nach vorn gewölbt, im Kreuzbein werden sie nach ihrer Verschmelzung wieder abgeflacht, breit gezogen, niedrig.

Die obere und untere Fläche der Wirbelkörper wird mit den benachbarten durch eine faserknorpelige Zwischenscheibe verbunden. Von jedem Wirbel aus gesondert sich entwickelnd, geht sie an den Rändern in den *annulus fibrosus* über und verschmilzt zu einer gemeinsamen dicken Faserkapsel. Im Innern derselben bleibt eine von Synovialhaut ausgekleidete Höhle, in welche getränkt von Synovia zahlreiche blattförmige Zotten hineinhängen und den sogenannten *nucleus pulposus* bilden. Wir erhalten hierdurch auch zwischen den Wirbelkörpern ein vollständiges durch starke Bandmassen gestütztes Gelenk, und wird hierdurch die Anschauung, die man von diesen Synchondrosen hatte, wesentlich geändert. Luschka, dem wir diesen Nachweis verdanken, macht mit Recht auf alle Consequenzen aufmerksam, welche diese Verhältnisse für die Pathologie ergeben. Bei Erwachsenen ist das Zwischenwirbelband unmittelbar und innig in die Knochenflächen eingestemmt, so dass eine Lostrennung des Knorpels ohne Abblätterung der oberflächlichen Knochenlamellen unmöglich ist. Bei Kindern findet sich zwischen beiden noch eine Schicht ossifficirenden Netzknorpels, welche abnehmend so lange besteht, bis die Wirbel ihre volle Grösse erreicht haben, d. h. der Körper ausgewachsen ist. Die Wirbelkörper liegen wie abgerundete Quadern übereinander und sind an ihrer vorderen und hinteren, dem Wirbelkanal zugewandten Seite von einem breiten fibrösen Bande, dem *ligamentum longitudinale anterius* und *posterius* überzogen. An jedem einzelnen Wirbel heftet sich dasselbe mit einem Theil seiner Fasern an und wird durch neue, welche von ihm entspringen, verstärkt. Das vordere beginnt am Atlas mit schmalen aber starken Bündeln, welche mit den sehnigen Ansätzen des *m. longus colli* sich verweben. Beide Bänder beschränken die Vor- und Rückwärts-

beugung der Wirbelsäule und widersetzen sich den Verschiebungen ihrer Reihenglieder. Die Wirbelkörper selbst bestehen aus einer dünnen compacten Rindenlamelle und einer überwiegend reichen und lockeren Zellsubstanz.

Neben den Wirbelkörpern ober- und unterhalb des Ursprunges der Wirbelbögen befindet sich eine Incisur, welche mit der des benachbarten Wirbels zusammentreffend, ein Foramen bildet. Es entsteht so jederseits die Reihe der *foramina intervertebralia* zur Aufnahme der Ganglien und Stämme der Spinalnerven. Jede Incisur wird nach hinten begrenzt durch die von den Wirbelbögen seitlich auf- und absteigenden *proc. obliqui*, so dass die Zwischenwirbellöcher zwischen den Körpern und Seitengelenken der Wirbel eingeschlossen sind. Die *proc. obliqui* legen sich mit überknorpelten Flächen an einander und werden von einer Gelenkkapsel umgeben. Bei den Halswirbeln sind diese Gelenke abschüssig nach hinten, indem die Gelenkfläche des oberen Wirbels nach abwärts und vorn, die des unteren nach aufwärts und hinten sieht. Die Processus obliqui des unteren Wirbels stellen sich also dem Ausgleiten des oberen nach vorn als schiefe Wand entgegen. Auch geschieht ohne Mitbewegung des ganzen Wirbels keinerlei Horizontaldrehung in diesen Gelenken allein, sondern nur Seitenbewegung nach auf und nieder. Indem aber die Gelenkflächen an einander auf- und absteigen, ist vermöge ihrer geneigten Stellung zugleich eine geringe Vor- und Rückwärtsdrehung in schiefer Ebene möglich. Der Hals wird dabei convex auf der einen Seite und auf der anderen eingezogen. Diese Ungleichheit erreicht ihren höchsten Grad und wird zur fixen Stellung bei der seitlichen Wirbelluxation, welche — bald mit bald aber auch wohl ohne Zerreissung der Kapsel — dann eintritt, wenn durch forcirte Drehung der *proc. obliquus* eines Wirbels sich über dem oberen Rande eines entsprechenden unteren schiefen Fortsatzes fängt, so dass er am Zurückgleiten gehindert ist. Der Hals erscheint dann an der einen Seite stark hervorragend und nach der anderen, wohin zugleich das Gesicht gewandt und der Kopf geneigt ist, wie

geknickt. Eine ähnliche Deformität entsteht auch durch blosse anhaltende Schiefstellung (*caput obstipum*), allein hier ist der Bogen durch Vertheilung über alle Gelenke mehr gleichmässig. Die gleichzeitige Luxation beider unteren schiefen Gelenkfortsätze eines Wirbels über die oberen des nächsten Wirbels weg, ist stets mit Totalluxation des Wirbels verbunden und nur bei besonderer Gewalteinwirkung oder mit Fractur der *processus* möglich.

Bei den Rücken- und Lendenwirbeln sind die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze mehr und mehr perpendikulär gestellt, so dass hier nur eine Seitenbewegung auf und nieder, und eine Drehung auch bei keinerlei Stellung mehr zwischen ihnen stattfindet. Die letztere geschieht allein durch die Nachgiebigkeit der Zwischenwirbelscheiben. Auch ist eine Seitenluxation dieser Wirbel und namentlich ihrer Processus obliqui unbekannt. Auch der Wirbelluxation nach vorn stellen sie durch ihre perpendiculäre Richtung einen stärkeren Damm entgegen, als bei den Halswirbeln.

Von den Seiten der Wirbelbögen zwischen den Gelenkfortsätzen gehen die *processus transversi* ab. Sie sind bei den Halswirbeln, mit Ausnahme des siebenten, der schon mehr einem Rückenwirbel entspricht, kurz, klein, genau quer gestellt und entspringen mit zwei Wurzeln, welche das *foramen transversarium* zwischen sich lassen. Nahe dem Ende des Querfortsatzes vom 6. Halswirbel befindet sich ein kammförmiger Vorsprung, neben welchem nach innen die Carotis primitiva aufsteigt. Er ist nach Durchschneidung der Weichtheile unter dem *m. sternocleidomastoideus* fühlbar und für die Auffindung der Arterie von Nutzen (Chassaignac). Durch die *foramina transversaria* steigt mit Ueberschlagung des letzten Halswirbels die Arteria vertebralis auf.

Die Querfortsätze der Rücken- und Lendenwirbel sind lang, stark, entspringen mit einfacher (hinterer) Wurzel, stehen schräg nach hinten ab und lassen das Wirbelstück der Rippen vor sich hertreten. Es setzen sich die 12 Rippen an der Uebergangs-

stelle des Wirbelkörpers zum Bogen an, so dass die Foramina intervertebralia gerade über und unter ihren Köpfen zu liegen kommen. Das Collum costarum biegt sich alsdann vor dem oberen Rande der entsprechenden Querfortsätze her, mit deren knopfförmiger Anschwellung ihr Tuberculum durch Ligamente und ein Gelenk verbunden ist. Die Rippen vertreten hier ganz die Stelle der vorderen Wurzel bei den Querfortsätzen der Halswirbel; sie sind zu besonderen Knochen entwickelt und mit jenen beweglich verbunden. Die Lücke zwischen beiden, welche dem Foramen transversarium entspricht, ist durch ein Zwischenligament ausgefüllt. Die Rippenköpfchen befinden sich in einer vollkommnen Gelenkkapsel und ihre Hälse sind ausserdem durch absteigende Ligamente an den oberhalb befindlichen Querfortsatz angeheftet. Durch diese Befestigungen und Widerstände wird ihre Verziehung nach auf- und abwärts, vor- und rückwärts beschränkt. Auch ist die Anlage ihrer Muskeln derart, dass ihre Bewegung sich hauptsächlich auf eine Achsendrehung erstreckt.

Nach hinten verschmelzen in der Mittellinie die beiden Hälften eines jeden Wirbelbogens zum vorspringenden *processus spinosus*. Kommt diese Vereinigung in Folge einer krankhaften Ausdehnung des Wirbelkanals nicht zu Stande, so entsteht die Spina bifida. Sie ist in der Regel mit hydropischer Ausdehnung der die Medulla umgebenden Häute und Hervorstülpung der Tasche nach aussen verbunden. In den meisten Fällen fehlt ein mehr oder minder grosses Stück im hinteren Abschnitt mehrerer aufeinander folgender Wirbel und bildet dann eine unter der hervorgetretenen Geschwulst deutlich fühlbare Knochenlücke, während der übrige vordere Abschnitt, abgeflacht, einem breiten Halbkanal entspricht; in anderen Fällen dagegen fehlen eben nur die *processus spinosi* und das dadurch entstandene schmale Interstitium ist durch eine starke fibröse Membran ausgefüllt, das *ligamentum apicum* und *interspinale*, welches in der Norm über die Spitzen und zwischen den Dornfortsätzen ausgespannt ist. — Die Proc. spinosi der Halswirbel sind wenig abwärts gerichtet und gehen an ihren Enden in zwei Zacken auseinander;

der Dornfortsatz des 7. Halswirbels steht fast horizontal, ragt stark vor und ist nicht gespalten, als *vertebra prominens* am Uebergange des Nackens zum Rücken äusserlich durchzufühlen; die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind steil abwärts gerichtet, so dass sie sich dachziegelförmig über einanderlegen; die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind wie jene einzackig, aber die stärksten von allen und stehen horizontal nach hinten. Da die Wirbelbögen vermöge der Hervorragungen ihr Körper und schiefen Fortsätze und Einschiebung der Knorpelscheiben einander nicht unmittelbar berühren, sondern frei übereinanderstehen und nur durch eine Membrana obturatoria, die *ligamenta intercruralia*, verbunden werden, so gestattet jene Stellung der *proc. spinosi* der Lendenwirbel auch eine *Hydrorhachis* mit Hernie der Rückenmarkshäute zwischen zwei Wirbeln hindurch, ohne Wirbelspalte oder doch so, dass die Geschwulst nicht durch eine widernatürliche Knochenlücke hervortritt. Ich habe in der Beziehung folgendes interessante Präparat gesehen: Bei einem Kinde, welches in der Gegend der Lendenwirbel einen gerunzelten Hautwulst trug, fanden sich bei der Section die sämmtlichen Processus spinosi dieser Wirbel wohlgebildet, aber noch gespalten und beweglich mit einander verbunden, ausserdem war durch einen engen Kanal zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbel über und unter dem entsprechenden Processus spinosus die Dura mater mit der Arachnoidea herausgestülpt und endete blind und faltig zusammengezogen in der Basis des äusserlichen Hautwulstes. Ausser dem Umstande, dass hier die Meningealhernie durch keine Knochenspalte hervorgetreten war, macht dieser Befund es wahrscheinlich, dass in einer früheren, vielleicht fötalen Periode die Aussackung beträchtlicher und prall ausgedehnt gewesen, dann durch Resorption der Flüssigkeit geschrumpft und wie ein alter Bruchsack obliterirt sei. Da das Kind mit einer bereits collabirten Geschwulst zur Welt kam, so wäre es zugleich ein Fall von spontaner Heilung der Spina bifida. — Eine andere Art der partiellen Heilung, welche ebenfalls bei alten Bauchbrüchen nach Retraction ihres Inhaltes ihr Analogon findet, be-

steht darin, dass in der Bruchpforte eine Zusammenziehung des Bruchsackhalses und Verwachsung seiner Innenwände geschieht, während der übrige vorgestülpte Theil der Tasche offen bleibt und durch fernere seröse Ausschwitzung ausgedehnt wird. Es entsteht auf diese Weise eine von der Rückenmarkshöhle unabhängige seröse Cyste, ein Umstand, der für die etwaigen Heilungsversuche der Spina bifida von grossem Gewicht ist. — Diese Hemmungsbildung ist am häufigsten gerade über den Lendenwirbeln, und es hängt diess vielleicht zum Theil mit dem Wachsthum und der Stellung ihrer Processus spinosi zusammen, da dieselben Fortsätze bei den Rückenwirbeln durch ihr dachziegelförmiges Herüberwachsen einen starken Schutz gegen die Vorlagerung abgeben. Nächst der Lumbargegend kommt die Hernia spinalis unmittelbar unter dem Hinterhaupte bisweilen vor, und auch hier macht sich der Umstand geltend, dass zwischen dem Occiput und dem Atlas, sowie zwischen diesem und dem Epistropheus ein knöcherner Widerstand regelmässig fehlt. Die beiden Stücke des Occiput verschmelzen zur Crista und der Atlas bildet noch keinen Dornfortsatz, sondern es vereinigen sich seine hinteren Bogenstücke nur zum sogenannten *tuberculum posticum*, so dass er nur mit schmalem Knochenring den Wirbelkanal umfängt. Endlich kommt noch die Spina bifida nicht selten in der Sacralgegend vor und zwar hier immer nur mit einem mehr oder minder ausgedehnten Knochendefect.

So lange die Geschwulst der Hydrorhachis in Communication steht mit der Rückenmarkshöhle, collabirt sie durch Druck und Hineinpressen ihres flüssiges Inhaltes. Es ist dieser Umstand nebst der Lage der Geschwulst über der Mittellinie der Wirbelsäule und der mangelhaften Wirbelverknöcherung ein Hauptmoment für die Diagnose. Ob durch das Zurückdrängen der Flüssigkeit noch anderweitige Erscheinungen von Druck auf die Nervencentren eintreten oder dieselben auch das Bestehen der Geschwulst begleiten, scheint noch von besonderen Bedingungen, sei es der Menge der Flüssigkeit oder den Verbindungen der Ausstülpung mit dem Rückenmarke selbst abzuhängen. So

wird eine Hydrorhachis externa, welche nur äusserlich das Rükkenmark umspült, weniger seine Faserung und deren Thätigkeit beeinträchtigen, als eine solche, welche mit dem centralen Rückenmarkskanale zusammenmündet und vom Centrum aus seine Bündel dehnt und auseinanderzieht. In solchen Fällen der Hydrorhachis interna ist dann oft die Medulla selbst oder die Cauda equina in abgeplatteten, atrophischen, weisslichen Bündeln über der vorgestülpten Tasche als einer wahren Markhaut ausgebreitet, und jede Verletzung, jede versuchte Einspritzung würde die Markmasse selbst treffen. Es ist dieser ohne Zweifel wichtige Unterschied bei der Spina bifida bis jetzt weder anatomisch noch chirurgisch beachtet.

Die beiden obersten Halswirbel, der Atlas und Epistropheus bilden eine für die Bewegungen des Kopfes bestimmte und daher besonders gestaltete Vorrichtung. Die beiden Condylen des *os occipitis* finden in den ihnen entsprechend ausgehöhlten *massae laterales* des Atlas eine Cavitas glenoidea und bilden mit ihr einen Ginglymus, in welchem der Kopf sich beugt und hebt, auch eine beschränkte seitliche Senkung als Ab- und Adduction, jedoch keine Horizontaldrehung eingeht. Die letztere, die Rotationsbewegung des Kopfes geschieht vielmehr ausschliesslich durch Drehung des Atlas über dem Epistropheus. Entsprechend diesen Bewegungen entbehrt der Atlas sowohl eines Wirbelkörpers als eines nach hinten vorspringenden *proc. spinosus*, welche die Vor- und Rückwärtsbewegung auf das Minimum der übrigen Wirbel beschränken würden. Der Atlas bildet nach vorn wie hinten einen schmalen festen Kreisbogen, auf dessen Mitte sich äusserlich das *tuberculum anterius* und *posterius* erheben. In derselben Beziehung steht es, dass in dieser Verbindung die Zwischenknorpel fehlen und statt dessen eine sehr dichte *membrana obturatoria* den Raum zwischen Atlas und Hinterhaupt, wie zwischen ihm und dem Epistropheus auskleidet. — Der Atlas besitzt, mit Ausnahme des 7. Halswirbels, unter allen diesen Wirbeln den längsten und stärksten *proc. transversus*, was mit dem Ansatze besonderer Muskeln für diese Gelenkvorrichtung in Ver-

bindung steht. Er besitzt keine Processus obliqui, sondern auch nach unten bildet die ihnen entsprechende Massa lateralis eine seichte Gelenkhöhle, in welcher die Condylen des Epistropheus rotiren. Es findet hier das umgekehrte Verhältniss wie zwischen Occiput und Atlas statt. Beide bilden ein Nussgelenk, in welchem sich der Gelenkkopf einmal von oben, das andere Mal von unten hineinlegt und sie würden jedes für sich eine vollkommne Athrodie abgeben, wenn nicht der Processus odontoideus, vom Körper des Epistropheus ausgehend und bis in's Foramen magnum hinaufragend, sich als Haken hineinlegte. Durch ihn und die Bänder, welche ihn befestigen, wird die Athrodie auf zwei Gelenke vertheilt, indem die Beugung und Streckung im oberen, die Rotation im unteren stattfindet. Der Proc. odontoideus bildet durchaus nicht die Drehungsachse des Gelenkes, und kann man ihn auch nicht einmal physisch in diesem Sinne nehmen, indem der Körper, um welchen der Atlas dreht, die Gelenkköpfe des Epistropheus sind. Sie bilden zwei von dessen beiden Seiten aufsteigende, abgerundete und nach aussen abschüssige Hervorragungen, wie ein auf beide Hälften vertheilter Gelenkkopf. Um diesen bewegt sich der Atlasring wie das Acetabulum des Beckens über dem Femur; die Rückwärtsneigung wird aber durch den hinter dem vorderen Bogen des Atlas aufsteigenden Processus odontoideus verhindert, und die Vorüberneigung vom Körper des Epistropheus und eben demselben Zahnfortsatze aufgefangen. Somit bleibt nur die Drehung und Seitenbewegung für das untere Gelenk. Dieselbe Rotation wird im oberen Atlasgelenk verhindert durch die seitlichen Kapselbänder und die *ligamenta alaria*, welche von den Seiten des Zahnfortsatzes nach aufwärts steigen zur Innenfläche der *proc. condyloidei* des Hinterhauptes. Dieselben verhindern auch, dass der Epistropheus selbst sich drehe. Das *ligamentum suspensorium dentis* und *cruciatum* beschränken mit dem Zahnfortsatze selbst die Beugung des Kopfes. Das Querstück des Kreuzbandes geht von einer Seite des Atlas zur anderen lose hinter dem Zahnfortsatz her, und der absteigende Theil vom Foramen magnum gerade hinter ihm herab, setzt sich

am Körper des Epistropheus fest. Gewaltsame Beugung des Kopfes würde eine Zerreissung dieses Bandapparates herbeiführen. Die übermässige Retroflexion des Kopfes wird durch Vorstossen des Clivus gegen den Processus odontoideus verhindert.

Diese Gelenkverbindungen besitzen in den *musculi recti* und *obliqui capitis* einen ihnen eigenthümlichen Bewegungsapparat. Sie befinden sich theils auf der vorderen, theils auf der hinteren Seite der Wirbelsäule und bilden die tiefste unmittelbar über den Knochen liegende Muskelschicht. Sie sind ausserdem paarig je für die rechte und linke Seite[1]). Der *m. rectus capitis posterior minor* geht von der Spina atlantis zur Basis occipitis, unmittelbar über der hinteren Membrana obturatoria weg. Ihm parallel und etwas mehr nach aussen und oberflächlicher steigt vom *proc. spinosus* des Epistropheus zum Occiput der längere und stärkere *rectus posterior major* auf. Der *m. obliquus inferior* entspringt zugleich mit dem vorigen vom *proc. spinosus epistrophei*, ist aber fast horizontal gelegen, indem er an der Spitze des *proc. transversus atlantis* sich anheftet. Der *m. obliquus superior* geht von der Insertionsstelle des *inferior*, vom Querfortsatz des Atlas aufwärts nach hinten und heftet sich neben dem *rectus major* am Occiput fest. Zwischen diesen drei Muskeln bleibt jederseits ein gleichschenkliges Dreieck, ausgefüllt von Fettgewebe, Gefässen und Nerven. Die vom Epistropheus ausgehenden *obliquus inferior* und *rectus inferior s. major*, welcher letztere gleichfalls etwas schief aufwärts nach aussen steigt, drehen den Kopf mit dem Atlas nach ihrer Seite hin und stehen in antagonistischem

[1]) Siehe die Figur.



1. *m. rectus posterior major.*
2. *m. rectus posterior minor.*
3. *m. obliquus posterior major.*
4. *m. obliquus posterior minor.*

Verhältniss mit den gleichen Muskeln der Nebenseite; doch bestehen auch wohl ihnen entsprechende Rotationsmuskeln an der Vorderseite. Die *mm. obliquus superior* und *rectus superior s. minor*, welche vom Atlas entspringen, wälzen den Kopf im Atlasringe nach hinten. Sie stehen in antagonistischem Verhältniss mit den *recti anteriores*. Von diesen steigt der *m. rectus ant. major* jederseits vom 2—6 Querfortsatze der Halswirbel auf und setzt sich an Pars basilaris fest. Unter seinem Ansatzstück befindet sich der *rectus ant. minor* und geht vom Seitentheil des Atlas an den hintern äussern Rand des Basilartheils. Beide beugen den Kopf im Occipitalgelenk vorüber und werden in dieser Wirkung nicht nur durch die Muskeln der Nebenseite, sondern auch durch die *mm. recti laterales* unterstützt, welche von den Querfortsätzen des Atlas entspringen und an den hinteren Umfang des Foramen jugulare fächerförmig ausgebreitet sich anheften. Diese letzteren vermögen zugleich eine geringe seitliche Senkung, Einziehung des Kopfes, zu bewirken. Bei ausgedehnterer Seitenbewegung, als Drehung in der Verticalebene, nehmen alle übrigen Halswirbel Theil, und obwohl der Bewegungskreis der einzelnen beschränkt ist, so gestattet doch die Summe aller Senkungen eine beträchtliche Seitenbeugung.

Nach innen von den *recti majores* und in ihrem oberen Theil von jenen am äusseren Rande bedeckt, steigen die *mm. longi colli* längs den Körpern der Halswirbel auf. Luschka unterscheidet an ihnen drei, in ihrer functionellen Bedeutung wesentlich verschiedene Portionen, und obwohl uns hier zunächst nur die oberste interessirt, wollen wir sie doch, da sie in der That meist innig zusammenhängen, von den übrigen nicht trennen. Die innere gerade, neben der Mittellinie des Halses aufsteigende Portion endigt am Epistropheus. Durch ihren Zug wird der Hals gerade nach vorn geneigt. Eine zweite untere schiefe Portion, von den Körpern der drei obersten Brustwirbel zum Querfortsatz des 6. und 7. Halswirbels hinziehend, dreht als *obliquus colli inferior* die genannten Halswirbel. Endlich drittens eine obere schiefe Portion verläuft als *m. obliquus colli superior* vom

Querfortsatz des 3. und 4. Halswirbels zum Tuberculum atlantis. Sie bewirkt eine Drehung des Atlas über dem Epistropheus. Wir finden also durch sie die Symmetrie hergestellt und einen dem *obliquus inferior capitis* entsprechenden kurzen Rotationsmuskel auch an der Vorderseite.

Obwohl die Wirkung dieser Muskeln ihrer tiefen Lage und ihrer zahlreichen stärkeren äusseren Helfer wegen schwer zu controliren ist, so sind sie es doch unstreitig, welche bei manchen Verletzungen oder Affectionen der Knochen und Gelenke dieser Gegend zunächst die abnorme Haltung des Kopfes bestimmen, und dürfte sonach ihre sympathische Contraction nicht ohne Nutzen für die Diagnose über den Sitz der Krankheit, die Form der Verschiebung u. A. sein. Was freilich die reine traumatische Luxation in diesen obersten Wirbelgelenken betrifft, so scheint bis jetzt in der That in der ganzen chirurgischen Literatur kein einziger zuverlässiger Fall zu bestehen, soviel auch besonders in älteren Lehrbüchern der Chirurgie davon die Rede war. Und die Möglichkeit muss auch ferner vorhergesehen bleiben, denn alle anatomischen Widersprüche und Widerstände sind für die Gewalt nicht unüberwindlich. Allein die Fälle, welche bis jetzt dafür ausgegeben wurden, sind entweder geheilt davon gegangen, nach angeblich glücklich vollzogener Einrichtung, oder die Verletzten erlagen, es fehlt aber der Sectionsbericht, oder die Autopsie wurde gemacht, wies aber zugleich eine vorausgehende Knochen- oder Gelenkkrankheit nach, oder eine gleichzeitige Fractur, welche die Verrenkung begünstigte [1]). Der Schutz die-

[1]) Auch die beiden, in Nélaton's Chirurgie citirten Fälle von Luxation im Occipitalgelenk sollen nach vollständiger Beschreibung des Originals als ungültig sich erweisen. — Beachtenswerth ist immer der Fall, den J. L. Petit von einem Kinde erzählt, welches, während es am Kopfe in die Höhe gehoben wurde, als es den Boden unter den Füssen schwinden fühlte, ängstliche Streckbewegungen machte, um sich loszuwinden, und plötzlich verschied. Die Annahme einer Luxation des Atlas nach vorn, wobei der *proc. odontoideus* auf die Medulla oblongata drückte, bleibt unter solchen Umständen immer das Wahrscheinlichste. Die Section wurde leider nicht gemacht. — Sedillot in seinem ***Resumé de la Clinique chir.*** 1841—42 (Canst. Jahresb. für 1842, I. S. 13) erwähnt eines Falles von Luxation oder Subluxation des Atlas über den Epistropheus bei einer

ser Knochenverbindungen liegt unstreitig mehr in ihrer Lage, durch welche sie der Einwirkung der Gewalt sich entziehen, als in der Stärke ihrer Befestigungsmittel. Auch wird die scheinbare Sicherheit, die sie gewähren, durch die Schädelfracturen und Diastasen der unteren Wirbel, welche an die Stelle ihrer Verletzung treten, völlig aufgewogen. Es ist schwer zu denken, wie eine so bedeutende Gewalt, welche den Atlas luxiren könnte, direct und allein auf ihn einwirken sollte, während die Nachbarknochen verschont blieben. Trifft sie dagegen zunächst den Kopf, z. B. bei einem Sturz von einer Höhe herab, so wird die Gewalt entweder im Schädel sich brechen oder sie setzt sich fort und erzeugt die Verletzung da, wo Stoss und Gegenstoss sich treffen und durch die Wucht des niederschlagenden Körpers ein Knickungswinkel entsteht. Da die Wirbelsäule ein natürliches Zickzack bildet, so wird diess im Allgemeinen auf der Höhe ihrer Krümmungswinkel geschehen. Hiernach sind am Halse die unteren Halswirbel, und für die übrige Wirbelsäule die untersten Dorsal- und obersten Lendenwirbel, weil sie am meisten von der Verticallinie abweichen und hervorragen, diejenigen Wirbel, welche am meisten dem Zwiespalt der Gewalten ausgesetzt sind. Fällt der Körper nach vorn über oder zur Seite, so kann eine Zertrümmerung der Wirbelkörper, Fractur und Luxation der *proc. obliqui* an diesen Stellen stattfinden; schlägt er nach hinten über, frei oder gegen einen Widerstand, so werden die Wirbelkörper von einander gezogen, die Zwischenknorpel losgerissen und es entsteht eine Diastase oder Luxation mit Vorschiebung eines Wirbels über einen nächst unteren, und da die übrigen Wirbel im Zusammenhange bleiben, auch eine Luxation der Wirbelsäule in ihrer Totalität, wobei es gleichgültig ist, ob

Person, die bereits an Schmerz und Steifigkeit im Nacken litt, und dazu durch Verdrehung des Kopfes mechanisch verletzt wurde. Es trat sofort totale Lähmung in der Bewegungssphäre, mit Ausnahme für Gesicht und Respiration, Schiefstellung und Fixirung des Kopfes, und Geschwulst im Nacken ein. Nach wenigen Tagen starb die Kranke. Aus dem l. c. mitgetheilten Befunde ist nur zu ersehen, dass der *proc. odontoideus* die Medulla comprimirt habe und diese an der betreffenden Stelle erweicht gewesen sei.

gleichzeitig ein *proc. obliquus* oder *spinosus* oder beide gebrochen sind: die Wirbelverschiebung und die dadurch bedingte Rückwirkung auf die Medulla sind hier allein maassgebend für die Bedeutung der Verletzung. — Wie für die Hinterhauptsgelenke, so hat man auch für die übrigen Wirbel in ihren Befestigungsmitteln und knöchernen Vorsprüngen ein solches Hinderniss der Luxation erkennen wollen, dass man sie als äusserst seltenes, und immer secundäres Ereigniss betrachtet und die meisten daher gezählten Fälle für Fracturen erklärt hat. Es ist wahr, dass man bei unsern Wirbelluxationen niemals reine glatte Gelenkflächen zu sehen bekommt, aus dem einfachen Grunde, weil sie diese nicht besitzen, dass die schiefen Fortsätze wohl meistens auf einer oder beiden Seiten abbrechen, so gut wie die Dornfortsätze bei den Dorsalwirbeln und wohl in der Regel auch bei den Halswirbeln, wenn eine Totalverschiebung dieser Wirbel zu Stande kommen soll. Allein das hindert nicht, dass die Verschiebung, wo sie sich findet, die Hauptsache ist, und wenn man sie auch nach Analogie anderer Synchondrosen richtiger als Diastase, denn als Luxation bezeichnet, so bleiben solche Trennungen in der Contiguität der Knochen doch Verrenkungen, wenn auch die Verschiebungsfläche eine ebene Bruchfläche ist. Diess ist durchaus ein Nebenumstand, der davon herrührt, dass der Diarthrodialknorpel bei der Abtrennung oberflächliche Knochenblättchen mit abreisst. Auch ist nach den neueren umsichtigeren Zergliederungen solcher Fälle durchaus kein Zweifel darüber, dass Wirbeldiastasen häufig, nach meiner Beurtheilung sogar häufiger als einfache Wirbelfracturen vorkommen. Die vorwaltenden Stellen sind die Verbindungen des 4. und 5., des 5. und 6. Halswirbels, so wie die des ersten Lumbalwirbels. Auch die Einbiegung, welche die Wirbelsäule am Uebergange des Lendentheils zum Becken und Kreuzbein erleidet, setzt Disposition zur weiteren traumatischen Verschiebung. Was die Richtung anbetrifft, so geschieht sie nicht bloss meistens nach vorwärts, sondern auch so, dass der obere Wirbel allemal der vorspringende ist. Es hängt diess mit dem Mechanis-

mus des Rücklingsüberfallens oder des Aufschlagens der Wirbelsäule gegen einen harten Körper zusammen. Selten findet das umgekehrte Verhältniss statt, dass die Wirbelsäule nach hinten luxirt wird und dann das untere Ende der Wirbelsäule nach innen in die Körperhöhle vorspringt. Diese Luxation kommt durch eine in der Richtung der Beugungscurve wirkende Gewalt zu Stande, und da der natürliche Bewegungskreis in dieser Richtung viel ausgedehnter als rückwärts, so erklärt sich auch daraus die Seltenheit dieser Ausweichung. Erinnern wir uns, dass die schiefen Gelenkfortsätze einander decken und in der Zusammenfügung der Wirbel die unteren nach vorn, die oberen nach hinten stehen, so kann natürlich der obere Theil der Wirbelsäule nach rückwärts, der untere nach vorn verschoben werden, ohne dass bei dieser Diastase eine Fractur der *proc. obliqui* eintrete. Auch die Dornfortsätze erleiden einfache Verschiebung und brauchen zur Herstellung dieser anatomisch — aber nicht functionell begünstigten Luxation eben nur die Wirbelbänder und Zwischenknorpel nachzugeben, loszureissen.

Ehe wir auf die anatomische Begründung der durch die Wirbelluxationen, Fracturen und anderweitige Erkrankungen bedingten Functionsstörungen eingehen können, haben wir das davon zunächst betroffene Organ, das Rückenmark, und den Wirbelkanal näher zu betrachten.

Die *medulla spinalis* ist eingehüllt von den aus der Schädelhöhle sie begleitenden Hirnhäuten, von denen die *pia mater* das Rückenmark eng umschliesst und zarte Gefässe in's Innere sendet, die Arachnoidea dagegen das Rückenmark lose umgiebt und mit einem dünnen Parietalblatt die Dura mater auskleidet, welche zunächst der Wirbelwandung locker ausgespannt ist. Das Rückenmark liegt nach vorn den Wirbelkörpern ziemlich dicht an, während nach hinten und zu den Seiten ein offener Raum bleibt, der durch Anschwellung der Gefässe und dunstförmige Cerebrospinalflüssigkeit in wechselndem Maasse gefüllt wird. Die Medulla wird verhindert in diesem Raum sich zu verrücken und schwebend erhalten durch das *ligamentum denti-*

culatum, welches aus einer Anzahl kurzer Schnüre besteht, die zu beiden Seiten der Medulla in regelmässigen Abständen ausgespannt sind und, von der Arachnoidea überzogen, die Pia mater mit der Dura mater verbinden. Die Cerebrospinalflüssigkeit steht, wie der Name sagt, in unmittelbarem Zusammenfluss mit jener, welche das Gehirn umgiebt, die Hirnhöhlen und wahrscheinlich auch den centralen Rückenmarkskanal befeuchtet; sie befindet sich daher auch hier unter dem visceralen Blatte, im sogenannten Subarachnoidealraum, welcher nach Lusckka's Angabe bis zum 3. Kreuzbeinwirbel, d. h. bis zum Ende des Sackes der Dura mater herabreicht. Es steht ohne Zweifel hiemit im Zusammenhange, wenn auch über dem Kreuzbein noch die *spina bifida* durch hydropische Ausdehnung der Rückenmarkshäute vorkommt.

Es ist bekannt, wie ausserordentlich schmerzhaft bei Thieren, namentlich Hunden, die Eröffnung der Rückenmarkshöhle ist. Man schrieb diese Erscheinung bisher der Einwirkung auf die Medulla selbst und besonders der grossen Empfindlichkeit der zunächst liegenden hinteren Stränge zu. Man erklärte auf dieselbe Weise den Schmerz, den ein auf einen kranken Wirbel ausgeübter Druck oder ein blosser heisser Schwamm in der sogenannten Spinalneuralgie über einer leidenden Stelle im Verlaufe des Rückenmarkes hervorruft. Doch wusste man sehr wohl, dass namentlich an der hinteren Seite die Medulla vom Wirbelbogen noch ziemlich entfernt liegt, man beobachtete auch Fälle, in denen kleine Geschwülste unmittelbar auf der hinteren Fläche der Medulla aufsitzend, verhältnissmässig wenig oder gar keine Schmerzerregung verursacht hatten. Diese Thatsachen standen also in einigem Widerspruch. Brown-Séquard [1]) hat ihn dadurch gelöst, dass er auf den grossen Nervenreichthum der Dura mater aufmerksam machte. Luschka [2]) hat bereits vor mehre-

[1]) S. d. Rapport von Broca über B. S.'s vor der *Société de biologie* angestellte Experimente in der *Gaz. méd. Juli, Aug.* 1855 und im *Moniteur des hôpitaux No.* 90, 91 u. ff. 1855.

[2]) Die Nerven des menschlichen Wirbelkanals, Tübingen 1850.

ren Jahren denselben anatomisch nachgewiesen, indem er von jedem Spinalnerven unmittelbar nach dessen Austritt aus der Rückenmarkshöhle einen eigenen Wirbelnerven abgehen fand, der sich theils in der äusseren Zellstoffscheide der Dura mater, theils an die Wirbelblutleiter und Wirbelkörper selbst verbreitete. Es wird dieser Befund in hohem Grade durch das Experiment bestätigt, welches zeigt, dass es eben nur die Verletzung dieser Theile ist, welche den Schmerz hervorruft, denn eine kurze Weile, nachdem die Freilegung der Rückenmarkshöhle mit oder ohne Eröffnung der Dura mater geschehen ist, lässt der Schmerz vollkommen nach, um sofort in aller Heftigkeit wieder einzutreten, wenn man die Dura mater von Neuem zerrt. Diese Beobachtung, die ich selbst mitangesehen, ist für die diagnostische Beurtheilung spinaler Schmerzen und zumal solcher, die durch äusseren Druck u. dgl. gesteigert werden, von grosser Bedeutung, denn sie können zunächst nur auf die Knochen selbst oder die Rückenmarkshäute bezogen werden, und bedeuten in den meisten Fällen eine Spondylitis oder Meningitis spinalis oder auch nur eine Hyperämie innerhalb des Wirbelkanals. Die letztere wird vermittelt und localisirt durch starke dichte Venenplexus, welche innerhalb der Wirbelringe als *plexus vertebrales s. spinales* das Rückenmark mit seinen Häuten äusserlich umgeben. Dieses aus Längs- und Querblutleitern maschenförmig zusammengesetzte Adernetz erstreckt sich von der Basis cranii, wo es mit dem *circulus venosus foraminis ovalis* beginnt, bis zum Steissbein herab, es nimmt die Venen des Rückenmarkes und der *pia mater*, die *vv. diploicae* der Wirbelbögen und die *Sinus* der Wirbelkörper auf, umgiebt die austretenden Nervenwurzeln und steht durch seine zahlreichen Abzugskanäle in Verbindung mit dem ganzen System der *v. cava superior* und *inferior*. Seine Ausmündungskanäle, welche wie der ganze Plexus völlig klappenlos und daher ebensowohl Rückflusswege sind und durch Stauung geschwellt werden können, durchdringen theils die Knochen und ergiessen sich vor den Wirbelkörpern in die äusserliche Kranzvene, theils anastomosiren sie durch die *liga-*

menta obturatoria mit den unter den tiefen Rückenmuskeln befindlichen Venenplexus, theils endlich dringen sie durch die *foramina intervertebralia* nach aussen und bilden Hauptquellen am Halse für die *v. vertebralis*, welche die Arterie gleichen Namens durch die Foramina transversaria begleitet, am Thorax münden sie in die Venae intercostales und mit diesen in die *vv. azygos* und *hemiazygos*; im Bereich der Bauchhöhle werden sie von den Lumbarvenen aufgenommen; endlich in der Beckenhöhle stehen sie durch die Venae sacrales und hämorrhoidales mit den hypogastrischen Venenplexus in Verbindung.

Die Arterien des Wirbelkanales und des Rückenmarkes treten theils als *rami spinales* von der *a. vertebralis*, den *aa. intercostales* und *lumbares* durch die *foramina intervertebralia* ein, theils ist es die *a. vertebralis* selbst, welche zwischen Atlas und Occiput die hintere Membrana obturatoria durchbohrt und an der obersten Grenze in den Wirbelkanal eintritt. Indem sie von beiden Seiten die Medulla oblongata umgreift und ehe sie vor dem *pons Varolii* am vorderen Rande des Foramen magnum zur *a. basilaris* zusammenfliesst, giebt sie nach vorn und hinten die *arteriae spinales longitudinales* ab, welche an der Mittellinie der Medulla bis tief herabsteigen.

Das Rückenmark, dessen oberste pyramidale Anschwellung, die *medulla oblongata*, bis in die Schädelhöhle hineinragt und noch als Hirntheil betrachtet wird, reicht abwärts bis zum 2. oder 3. Lendenwirbel, woselbst es als *cauda equina* in eine Anzahl dicker Nervenstränge zerfällt, die nach einander durch die unteren *foramina intervertebralia* und *sacralia* austreten. Die oberen Spinalnerven lösen sich einzeln ab und treten sofort zwischen je zwei Wirbeln durch die Foramina intervertebralia in regelmässiger Reihenfolge aus.

Die *medulla spinalis* besteht aus zwei seitlichen Hälften, welche oberflächlich durch die *sulci longitudinales anterior* und *posterior* geschieden bleiben. Eine Falte der Pia mater tritt namentlich durch den letzteren ein und sendet Gefässe zur inneren grauen Substanz. Diese durchzieht als gangliöse Central-

schicht die ganze Medulla und sendet Zipfel zu beiden Seiten nach vorn und hinten, welche in zwei seitliche Furchen der Medulla auslaufen und in die vorderen und hinteren Wurzeln der Spinalnerven übergehen. Durch Einschiebung der grauen Substanz und die äusseren Furchen wird die umgebende weisse Substanz in zwei Vorderstränge, zwei Hinterstränge und zwei Seitenstränge abgetheilt. Diese Trennung ist, wie wir sehen werden, keine bloss anatomische, sondern auch eine wesentliche functionelle.

Die graue Kernsubstanz des Rückenmarkes ist ihrer ganzen Länge nach von einem engen centralen Kanal durchzogen, der bei menschlichen Leichen zwar nicht mehr deutlich, doch nach den Untersuchungen von Luschka [1]) und Schröder van der Kolk [2]) ohne Zweifel auch hier besteht. Er steht in offener Communication mit dem 4. Hirnventrikel und nimmt, wie dieser, Cerebrospinalflüssigkeit auf. Der Nachweis dieses Kanals, dessen Vorhandensein bereits Stilling behauptete, ist für die Entstehung und anatomischen Verhältnisse gewisser Fälle von Spina bifida von grosser Wichtigkeit. Es giebt ohne Zweifel solche einfachere Fälle, welche in einer Flüssigkeitsansammlung ausserhalb der Medulla, im Subarachnoidealraum, bestehen. Diese, vielleicht die seltenern, sind für die spontane oder operative Heilung günstig und bestehen, wenn sie nicht bedeutenden Druck auf die Medulla ausüben, ohne Lähmungserscheinungen und Atrophie der unterhalb gelegenen Theile. In jenen anderen schlimmeren Fällen ist dagegen die verdünnte Medulla selbst über der Flüssigkeitsblase ausgebreitet. Diese entstehen wohl constant aus einer hydropischen Ausdehnung des centralen Rückenmarkskanales und entsprechen insofern ganz der Hernia cerebri. Vollständige Lähmung und Atrophie der Glieder, namentlich der unteren, Convulsionen und Syncope bei Druck auf die Geschwulst werden ihre Begleiter sein. Natürlich endet dieser Kanal und so auch die aus

[1]) Die Adergeflechte, Berlin b. Reimer 1854.

[2]) Schmidt's Jahrb. Bd. 86. No. 3. S. 281. 1855.

ihm hervorgehende Geschwulst mit dem *conus medullae* in der Höhe des 3. Lendenwirbels. In einer *spina bifida* unterhalb dieser Gegend können noch die Stränge der *cauda equina* flottiren, allein sie communicirt nicht mehr mit der centralen Medulla.

Während die festere weisse Substanz des Rückenmarkes vorzüglich aus leitenden Nervenröhren zusammengesetzt ist, enthält die gefässreiche graue Substanz vorzugsweise gangliöse Masse und grosse vielstrahlige Ganglienzellen, welche den Nerven als Ursprungsorgane und Anastomosen und als Vermittler der Erregung dienen. Als Elemente, doch auch als solche nur unvollkommen, sind sie schon lange bekannt. Ihre näheren Beziehungen liessen sich bei der Zerstückelung des Gewebes — hier wie in so manchen anderen Fällen — natürlich nicht erkennen. Es ist interessant alle die Phasen zu verfolgen, welche ihre spätere Erforschung durchlaufen hat. Schritt für Schritt ist ihr Zusammenhang und ihre Bedeutung an's Licht gekommen. Jetzt ist sie soweit festgestellt, dass man keine Verletzung der Wirbelsäule, welche auf die Medulla zurückwirkt, keine Erkrankung des Rückenmarkes, kein Experiment über dieses Organ mehr beurtheilen kann, ohne jene Texturverhältnisse in Betracht zu ziehen. Die Untersuchungen von R. Wagner [1]), Schröder van der Kolk [2]), Bidder und Owsjannikow [3]) sind es vorzüglich, welche diesen Fortschritt herbeigeführt haben.

Obwohl ein feinerer anatomischer Unterschied zwischen den verschiedenen Nervenfasern bis jetzt nicht nachweisbar ist, abgesehen vielleicht von den sympathischen oder trophischen Nerven, so steht doch der von Charles Bell aufgefundene functionelle Unterschied fest zwischen sensibeln und motorischen Fasern. Es sind diese Thätigkeitsäusserungen nicht ein gleichmässiges Attribut für jedes Nervenmark, sondern durchaus ge-

[1]) Neurologische Untersuchungen, Dietrich'sche Universitätsbuchhandlung, Göttingen 1854.

[2]) Schmidt's Jahrbücher Bd. 86, No. 3, S. 281. 1855.

[3]) Inaugural-Dissertation, Dorpat 1854.

trennte Eigenschaften, so dass jede Primitivröhre entweder nur das Eine oder Andere leistet, und Beides nur, wenn eine motorische Faser mit einer sensibeln sich verbindet. Diess Gesetz bleibt auch noch für die Wurzeln der meisten Nervenbündel oder Nerven bestehen; sie erhalten erst bei ihrem Austritt aus dem Centralorgan ein begleitendes Bündel anderer Function. Es bestätigt sich zumal für die Rückenmarksnerven, welche wie erwähnt, mit zwei getrennten Wurzeln, einer vorderen und einer hinteren, aus dem Rückenmark hervorgehen und quer verlaufend zu jedem Foramen intervertebrale austreten. Die hintere Wurzel ist rein sensibel, die vordere rein motorisch, wie es die experimentelle Prüfung ergeben hat. Vor ihrem Austritt aus dem Wirbelloch entwickelt sich in der hinteren Wurzel das Ganglion spinale, welches durch doppelte Fäden mit dem Grenzstrange des Sympathicus und dessen Ganglion in gegenseitiger Verbindung steht und auch von der vorderen Rückenmarkswurzel Fäden aufnimmt. Offenbar vermittelt dieses Band die zwischen beiden Systemen obwaltenden Sympathien. Die directe Anastomose dieser Fasern geschieht eben in den Ganglien durch Einlaufen derselben in verästigte Zellen [1]).

Wie für die Wurzeln, so besteht auch dieselbe Sonderung der Fähigkeiten für die vorderen und hinteren Rückenmarksstränge. Weniger durchgreifend und entschieden bleibt sie für die Seitenstränge. Reizung und Durchschneidung der hinteren Stränge ist in hohem Grade schmerzhaft und beeinträchtigt die Bewegung nicht weiter, als man der Ausdehnung und Einwirkung der Operation zuschreiben darf; Durchschneidung der vorderen Stränge dagegen veranlasst keine Aeusserung von Schmerz, sondern bewirkt in den unterhalb gelegenen Theilen Lähmung jedweder coordinirten Bewegung. Das Thier fällt auf's Hintertheil und vermag sich nicht mehr zu erheben [2]). Hieraus lässt

[1]) S. Remak, Ueber den Bau der Ganglien, Deutsche Klinik No. 16. 1854.

[2]) Wenn decapitirte Frösche und niedere Thiere noch fortspringen, unter den niedersten sogar sich solche finden, die in Schnitte getheilt, in jedem Stücke noch fortschwimmen und vollständig wieder auswachsen, so zeigt diess nur, dass aufsteigend mit der Stufe der Thierreihe, wie der Darmschlauch, so auch das

sich schliessen, dass Erkrankungszustände, Geschwülste, Verletzungen, welche vorzüglich die vordere oder hintere Portion des Rückenmarks treffen, zunächst auch Störungen in der Sphäre der diesen eigenthümlichen Energien hervorrufen. Es stehen aber auch die vorderen und hinteren Rückenmarksstränge und ebenso besonders die ihnen entsprechenden Nervenwurzeln zu einander in functioneller Beziehung und zwar ohne Zuthun des Gehirnes. Nach Abtrennung des Kopfes oder Durchschneidung des Rückenmarkes entstehen nämlich auch bei höheren Thieren, Hunden, Schaafen u. s. w., auf Reizung peripherischer Gefühlsnerven noch Bewegungen in den motorischen Theilen: sie müssen also auf Bewegungsnerven übertragen sein. Da dies nur geschieht, so lange noch ein Stumpf Medulla vorhanden ist, kann auch nur in ihr der Sitz dieses Austausches der Erregung gesucht werden. Im Allgemeinen beschränkt sich diese von Prochaska, J. Müller, Marshall Hall erforschte sogenannte Reflexaction auf die dem gereizten Nerven parallel verlaufenden motorischen Verzweigungen, und es lässt diess auch auf einen engeren centralen Zusammenhang beider Stämme schliessen; sie kann sich indess bei heftiger Localreizung oder allgemeinerer Verbreitung des einwirkenden Reizes auch über benachbarte Regionen erstrecken und selbst als sogenannter tetanischer Krampf über den ganzen Körper ausdehnen.

Es sind nun zwei von Brown-Séquard [1]) ausgeführte höchst wichtige Experimente, die wohl geeignet waren, bei Allen Denen, welchen die neueren Entdeckungen über die Structurverhältnisse des Centralmarkes unbekannt waren, das grosse Aufsehen zu rechtfertigen, welches sie ihrerzeit erregten, weil sie zur Evidenz darthun, dass in der grauen Substanz der Medulla alle Vermittlung der Rückenmarksthätigkeit stattfindet. Durch sie geschieht die Uebertragung auf die vorderen Wur-

Nervensystem höher differentiirt wird und für die gesonderten Thätigkeitssphären auch besondere Apparate sich entwickeln. Für die willkürliche Bewegung und Körperhaltung vermögen die warmblütigen Thiere im Rückenmark keinen hinreichenden Impuls zu schöpfen.

[1]) *Gaz. méd. de Paris Juill. Août* 1855.

zeln, durch sie die Fortleitung zum Gehirn und die willkürliche Action, durch sie die Weiterverbreitung auf benachbarte und entferntere Bahnen. Was diese graue Substanz auszeichnet, sind ihre multipolaren Ganglienzellen. Sie liegen besonders zahlreich im vorderen halbmondförmigen Abschnitt der grauen Substanz und jede Zelle — darin stimmen die oben genannten Beobachter überein — schickt mindestens 4 Ausläufer nach verschiedenen Richtungen. Der eine geht in das eine Vorderhorn ihrer Seite und von diesem in eine vordere Nervenwurzel über, der andere lässt sich durch das eine Hinterhorn in eine hintere Nervenwurzel verfolgen: es ist hierdurch die directe Communication unter beiden differenten Röhren hergestellt und Reizung einer sensibelen Faser erzeugt nicht bloss Schmerz, sondern kann durch Ueberstrahlung auf die motorische Bahn auch Zuckung erregen. Der dritte Arm der Zelle steigt in der Medulla aufwärts und dient ohne Zweifel zur Fortleitung des empfangenen Eindruckes zum Gehirn, sowie zur Mittheilung willkürlicher Impulse von diesem aus. Der vierte Fortsatz ist die sogenannte Commissurenfaser, welche von einer seitlichen Rückenmarkshälfte auf die andere übergeht, welche zur Regulirung der willkürlichen Bewegung in beiden Körperhälften und zur Verbreitung der reflectorischen von der einen auf die andere Seite dient. — Ausser diesen Fasern finden sich noch andere unbestimmte, welche theils aufwärts oder quer oder abwärts steigen und in andere Zellen einlaufen. Sie dienen dazu ganze Zellengruppen auch zur Erregung ganzer Muskelgruppen zu bestimmen, nach den Gesetzen der Statik, d. h. unter dem Einfluss des Gehirns und der Sinne, oder in unregelmässiger, wechselnder, einseitiger Zuckung und Zusammenziehung bei reflectorischem Krampf. — Für die Nerven der vorderen Rückenmarksstränge scheinen die genannten Forscher anzunehmen, dass sie ohne Ausnahme höher oder tiefer durch die Ganglienzellen des Rückenmarkes passiren, keiner wenigstens führt deren direct bis zum Gehirn hinauf. Anders verhält es sich mit den Fasern der hinteren Stränge: von diesen soll nach Wagner und Schrö-

der v. d. Kolk ein Theil direct zum Gehirn aufsteigen und ausschliesslich der Empfindung dienen. Dieser Knoten, allerdings schwer zu entwirren, wo es sich um Massen handelt, wird durch Brown-Séquard's Experimente vorläufig zerhauen, übrigens geben jene anatomischen Verhältnisse allein Auskunft über ihren sonst räthselhaften Vorgang. — Brown-Séquard durchschnitt bei vierfüssigen Säugethieren aller Gattung die hinteren Rückenmarksstränge: das Thier behielt nicht bloss seine Sensibilität, sondern es trat im hinteren Körpertheil sogar eine offenbar gesteigerte Empfindlichkeit ein. Wenn man die Pfote und den Schenkel kneipte, schrie das Thier und zog sie willkürlich fort. Das Thier hatte also noch Schmerzempfindung, die bis zum Gehirn gelangte und eine coordinirte, kräftig ruhige Bewegung in der gereizten Extremität zu Folge hatte; doch waren oberhalb die hinteren Stränge der Medulla durchschnitten; man kann sie auch eine Strecke weit ablösen und der Effect bleibt derselbe. Hieraus geht hervor, dass nicht durch die hinteren, und so auch wohl nicht durch die vorderen Stränge des Rückenmarkes der Schmerz zur Perception gekommen sein kann, wohl aber dass es noch geschieht. In einem — für mich ergänzendem Experimente und ich gebe ihre Beurtheilung hier rein nach eigener Anschauung, abweichend von den Schlussfolgerungen B.-S.'s.[1]) — in einem anderen Experimente drang B.-S. mit einem spitzen Scalpel in den *sulcus longitudinalis posterior* und unmittelbar in die graue Substanz ein und durchschnitt sie ihrer ganzen Länge nach, so dass sie selbst zerrissen und vernichtet, die Hinterstränge aber höchstens etwas verschoben, übrigens völlig unversehrt blieben: sofort trat fast vollständige Lähmung und gänzliche Gefühllosigkeit ein, das Thier empfand auch auf die heftigsten Reize keinen Schmerz mehr, die Hinterbeine hingen fast regungslos herab und auch jede Spur reflectorischer Zuckung blieb aus. Es completirt sich dieses Experiment durch ein an-

[1]) Die er übrigens selbst in seinem Bericht an die Academie so wesentlich modificirt hat, dass sie statt auf eine Revolution der Nervenphysiologie einfach auf eine Vervollkommnung bestehender Gesetze hinauslaufen.

deres, in welchem die Hinterstränge und die graue Substanz vollständig quer durchschnitten wurden, zum Theil auch die Seitenstränge: vollkommner Verlust der Sensibilität und auch der willkürlichen Motilität in der hinteren Körperhälfte war trotz Erhaltung der Vorderstränge des Rückenmarkes die Folge. Hieraus geht hervor, dass sowohl die hinteren als die vorderen Stränge nur Conductoren der Sensibilität und Motilität sind, welche ihren Ursprung und ihre Verbindung in der centralen Ganglien-substanz haben und nur so lange wirksam sind, als diese selbst intact ist. Die graue Substanz für sich ist, wie ein ferneres Experiment zeigte, weder motorisch noch sensibel; sie wird es nur wenn die Reizung auf die eine oder andere Nervenbahn übergreift.

Jene Verkettung der Nerven durch offene Zellen ist die anatomische Formel für fernere Untersuchungen über die Centralherde der Nerven. Freilich bleibt ihnen noch manches zu ergänzen übrig. So lässt die Gesetzmässigkeit der Irradiationen, d. h. ihr Beharren in ausschliesslich sensiblen Bahnen ohne auf motorische überzuspringen, ihr successives Fortschreiten von Zweigen zu Aesten desselben Stammes und sofort auf Zweige eines centralen Nachbarstammes, es lässt darauf schliessen, dass es Ganglienzellen giebt, die nur mit sensibeln Fasern communiciren. Wenn von den unteren Extremitäten keine sensibeln Fasern direct zum Hirn aufsteigen — was eben experimentell in Frage gestellt ist, so wird das isolirte Auftreten von Neuralgien in denselben unfasslich, wenn man nicht Gruppen ausschliesslich sensibler Ganglienzellen oder ähnlicher Concentrationsorgane statuirt. — Wir sind, obwohl man bis in die neueste Zeit ziemlich allgemein das Gegentheil annahm, nicht im Stande einen einzelnen Muskel für sich allein zur Contraction zu bringen, sondern jede, auch die kleinste Muskelbewegung bedarf der Zusammenwirkung einer Muskelgruppe. Schröder v. d. Kolk hat diese Abhängigkeit daraus erklären wollen, dass stets durch eine einfache Hirnfaser eine Gruppe von Rückenmarksganglien mit ihren Muskelverzweigungen erregt werde. Man kann auch

bei dieser Gelegenheit die Frage von den Mitbewegungen aufwerfen, ob es nämlich rein motorische Ganglienzellen giebt?

Bleibt noch in diesen Beziehungen Manches zweifelhaft, so wird es dagegen durch die Gegenwart jener zelligen Organe erklärlich, wie ohne Einfluss des Willens vom Rückenmark Bewegungen ausgehen können, welche bald spontan — z. B. bei Erkrankungszuständen der Centralmedulla selbst — bald auf äusseren Reiz als sogenannte Reflexbewegungen auftreten. Sie werden empfunden, der Afficirte wird ihrer bewusst, so lange die Verbindung mit den entsprechenden Centralherden des Gehirns unterhalten ist, z. B. ein Zucken im frischen Amputationsstumpf; sie gelangen dagegen nicht zur Vorstellung oder werden erst hinterdrein mit Hülfe der Sinne entdeckt, wenn jene Fortleitung unterbrochen oder das Sensorium selbst tief erschüttert oder betäubt ist. In vielen Fällen ist es schwer zu beurtheilen, ob solche Bewegungen wirklich dem Bewusstsein entzogen sind, solche z. B. welche in der Chloroformnarkose, im Schlaf, im soporösen Zustande ausgeführt werden. Dagegen kann es nicht zweifelhaft sein, dass z. B. spastische Contracturen, welche bei manchen Hirnapoplexien in willkürlich gelähmten Gliedern auftreten, dem Kranken völlig unbemerkt bleiben und hier die Verbindung zwischen Rückenmark und sensoriellem Hirntheil wirklich mechanisch aufgehoben sei.

Viel allgemeiner — durchgängig bei der Mehrzahl der Wirbel- und Rückenmarksverletzungen — findet aus demselben Grunde der gestörten Fortleitung der Empfindung eine Retention der natürlichen Ausleerungen, besonders der Harnausscheidung, statt. Die continuirliche, mittlere Schliessung der Sphinkteren steht unter direct spinaler Abhängigkeit und es beruht die Lösung ihrer Contraction auf dem Bewusstwerden des Spannungsgrades dieser Muskeln; es ist die Steigerung wie der Nachlass ihrer Zusammenziehung ein mehr oder weniger von der Willkür abhängiger, bewusster Act. Diese Retentionen beruhen durchaus auf keiner anderen Lähmung, als der des relaxirenden Willens. Die Sphinkteren schliessen wegen Aufhebung des regulirenden

Einflusses sogar in einem spastischen Grade, und die Blasenwand, sobald der Katheter eingeführt und der Abfluss frei gegeben ist, contrahirt sich vollkommen.

Deutlicher als der Verlust der bewussten Empfindung tritt im Allgemeinen bei Rückenmarksaffectionen die Abnahme der Beherrschung willkürlicher Bewegungen auf. Daher der unsichere schnellende Gang solcher Kranken. Duchenne beobachtete einen Fall, in welchem die Vorder- und Hinterstränge vollkommen gesund erhalten waren und die Muskeln der Unterextremitäten ihre volle Kraft bewahrt hatten, aber in der *substantia grisea* des Rückenmarkes fand sich eine Strecke von einigen Centimetern, welche, wie er sich ausdrückt, in einen Kanal verwandelt war. Es ist dieser Fall wieder ein Beweis, dass die Verbindung mit dem Gehirn, welche eben hier hauptsächlich unterbrochen war und die Unsicherheit der Bewegungen bedingte, durch das Gangliennetz der *substantia grisea* vermittelt wird.

Eine andere merkwürdige Erscheinung, welche manche tiefere Störungen der Rückenmarksthätigkeit begleitet, sind die Stagnation des Blutes und venöse Blutaustretungen in peripherischen Theilen. Es beruht hierauf die Vermischung des Harns mit flüssigem dunkelen Blut, der Decubitus und partielle Gangrän, welche viele der Erkrankten dahinraffen. Axmann hat den innerhalb der *foramina intervertebralia* gelegenen Spinalganglien einen besonderen Einfluss auf die Circulation in den Kapillaren zugeschrieben, indem er nach Exstirpation derselben bei Thieren peripherische Hyperhämien und Sugillationen sowohl unter der Haut und den äusseren Weichtheilen, als auch in innern Hohlorganen eintreten sah. Da nun dieselben Zufälle am schnellsten und meisten ausgeprägt gerade unter solchen Umständen eintreten, in denen jene Ganglien vorzüglich in Mitleidenschaft gezogen sein müssen, z. B. bei Luxationen der Wirbel, so könnte wohl die physiologische Theorie in dieser chirurgischen Beobachtung eine Stütze finden [1]).

[1]) Nach Ed. Pflüger (Allg. med. Centr.-Ztg. No. 68. 1855) sind es dagegen die

Es wäre eine chirurgisch höchst wichtige, gewiss aber auch chirurgisch längst constatirte Thatsache, wenn im Rückenmark eine Kreuzung der Fasern stattfände, so dass Verletzungen der rechten Hälfte auf der linken Körperseite zur Erscheinung träten. Man hat im Gegentheil und mit Recht den geraden Faserverlauf angenommen, bis in neuester Zeit sowohl vom anatomischen als experimentellen Standpunkte Einwendungen dagegen erhoben sind. Wenn sie auch für die Mehrzahl der Fasern den geraden Verlauf zugaben, so wollten doch Stilling, Kölliker u. A. auch Bündel gefunden haben, die von der einen nach der anderen Seite herüberliefen und von entgegengesetzt verlaufenden durchflochten wurden. Es ist immerhin möglich, dass es nur Commissurenbündel zwischen Gruppen von Ganglienzellen waren. Offenbar unrichtig ist aber die Deutung, welche Brown-Séquard einem darauf bezüglichen früheren Experimente gegeben und seitdem erneuert [1]) hat. In der, wie aus dem früheren erhellt, irrthümlichen Ansicht, dass die hinteren Stränge ihre Sensibilität nur vom Gehirn bezögen oder direct dem Gehirn zuführten, glaubte er, dass nach Durchschneidung derselben die Empfindlichkeit vernichtet sein müsse. Als sich nun nach halbseitiger Durchschneidung des Rückenmarkes im Gegentheil Hyperästhesie der hinteren Extremität der operirten Seite fand, schloss er daraus, dass sie ihre Gefühlsnerven von der anderen, unversehrten Rückenmarkshälfte beziehe, die andere Extremität dagegen, als die weniger empfindliche, von der durchschnittenen Medullarseite. Türck [2]), der das Experiment wiederholte und den Erfolg bestätigte, hat auch bereits die gewiss einzig richtige Deutung dafür gegeben, indem er den Grund der Schmerzhaftigkeit in der Verwundung selbst erkennt. Es sind also die in der Wundfläche liegenden und in die Extremität ih-

vorderen Rückenmarkswurzeln, welche durch ihren Einfluss auf die Gefässwandung die Strömung reguliren. — Die Beobachtungen bei der progressiven Muskelatrophie sprechen bis jetzt dagegen.

[1]) In einer Mittheilung an die *Académie des sciences, Gaz. méd. de P.* 4. Aug. 1855.

[2]) Zeitsch. d. Ges. W. A. März 1851.

rer Seite ausstrahlenden Nervenstümpfe, welche in gereiztem Zustand sich befinden. Diess bestätigt auch die chirurgische Erfahrung. Verursacht eine Wirbeldiastase, eine Schusswunde, eine Caries oder Geschwulst im Wirbelkanal vorzugsweise Anästhesie, Neuralgie u. s. w. einer Extremität, so wirken auch die Verschiebung, die Splitter, das Pseudoplasma, die Entzündung der Medulla selbst vorzugsweise von dieser gleichnamigen Seite ein [1]).

Werden Fasern im Rückenmark durch irgend welchen Process zerstört, so geht auch ihre peripherische Ausbreitung allmählige Atrophie ein, und es tritt dann in den von ihnen innervirten Geweben, je nach ihrer Function, Anästhesie oder motorische Lähmung ein.

Eine erst in neuerer Zeit als selbständige Krankheit näher gewürdigte Muskelveränderung, die sogenannte progressive Muskelatrophie soll nach den Untersuchungen von Cruveilhier [2]), Aran [3]), Valentiner [4]) auf einer Atrophie der vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven beruhen. Ich selbst habe nur in einem Falle, in welchem die Krankheit den ganzen rechten Arm und die linke Unterextremität einnahm, diese aber auch vollständig abgezehrt hatte, eine sorgfältig detaillirte Unter-

[1]) In Nélaton's Klinik kam der Fall einer Stichwunde des Rückenmarkes vor, bei welcher der Degenstoss zwischen dem 9. und 10. Rückenwirbel auf der rechten Seite neben den Processus spinosi eingedrungen war. Hyperästhesie und erhöhte Schmerzhaftigkeit in der linken Extremität war die Folge, während in der rechten Extremität die Sensibilität vollkommen vernichtet war. Der Verletzte genas und behielt den vollen Gebrauch beider Unterextremitäten, doch das Gefühl blieb in der rechten erloschen. (*Moniteur d. hôpit. No.* 105, 1855.) Die Deutung dieses Falles nach dem anatomischen Zusammenhange ist unzweifelhaft folgende: Links waren die hinteren Stränge von der Spitze des Instrumentes einfach verletzt, gereizt, rechts dagegen waren sie nicht allein von der Klinge durchschnitten, sondern es war auch die graue Substanz getroffen, was ausserdem noch dadurch erwiesen wird, dass zunächst nach der Verletzung auch motorische Lähmung rechterseits vorhanden war. Es entsprach also die Grösse der Verwundung der an jeder Seite effectuirten Störung und kann an eine Kreuzung unter diesen Umständen nicht gedacht werden.

[2]) *Union méd. No.* 39. 1853.

[3]) Das. No. 3, 1854.

[4]) Prag. Vierteljahrs. Bd. II, 1855.

suchung vornehmen können und in diesem Falle weder in den Nerven, noch in den Wurzeln, noch in der Medulla oder dem Wirbelkanal eine krankhafte Veränderung gefunden. Man muss bei diesen Untersuchungen natürlich nicht übersehen, dass die vorderen Wurzeln constant dünner sind, als die hinteren. Es kann aber namentlich in dem Fall von Valentiner von einer etwaigen Täuschung nicht die Rede sein, denn ausser der Atrophie der Wurzeln fand er auch den Dorso-Cervicaltheil des Rückenmarks selbst in seinen vorderen Strängen und grauen Kernsubstanz erweicht, endlich zahlreich organisirte und zum Theil verknöcherte Exsudate im Gewebe der Arachnoidea eingebettet. — Es ist zu präsumiren, dass auch bei diesem Processe die mit der degenerirten vorderen Wurzel zusammenhängenden motorischen Fasern auch in ihrer peripherischen Ausbreitung durch allmähligen Schwund vernichtet werden. Trotzdem können die austretenden Nerven und die Nerven der Gliedmaassen, wie es sich auch so gefunden hat, wegen der Integrität der hinteren Wurzeln und sämmtlicher Gefühlsnerven noch eine ansehnliche Stärke und normale Festigkeit bewahren. Es kann daher diese Erkrankung nicht aus dem peripherischen Verhalten der Nerven bei der Autopsie erkannt werden. — Eine Störung in der Circulation, insbesondere Stagnation des Blutes bei dieser Krankheit, ist bisher nicht aufgefallen oder nachweisbar.

Die Nerven des Rückenmarkes, nachdem sie aus dem Wirbelkanal hervorgetreten, vereinigen sich, indem sie unter einander Ansae bilden, zu grösseren Plexus, aus denen die Nervenstämme für gewisse Körperabtheilungen sich abspalten. Noch ehe sie diese Vereinigung eingehen, geben sie andere Zweige ab, die sich sofort nach hinten wenden, und in die Muskulatur und Haut des Nackens und des Rückens sich verlieren. Diese sind mit Ausnahme der ersten beiden Cervicalnerven viel dünner und kürzer, als die nach vorn zur Plexusbildung zusammentretenden sogenannten vorderen Aeste. Von den ersten beiden Halsnerven dagegen, welche zwischen Occiput, Atlas und Epi-

stropheus austreten, entspringen der *n. suboccipitalis* und *n. occipitalis major*, welche sich fast ausschliesslich in der Nacken- und Hinterhauptsgegend vertheilen, während sie nach vorn nur kurze schmälere Verbindungsäste zum *Ganglion supremum* des *sympathicus* und dem *plexus cervicalis* abgeben.

Die Plexus spinales liegen im Allgemeinen vor den Processus transversi, neben den Körpern der Wirbelsäule. Der oberste ist der *plexus cervicalis*. Er wird von den vier ersten *ansae cervicales* gebildet, welche je einen Wirbel umfassen, so dass die vierte und letzte über dem 5. Halswirbel gelegen ist. Seine Hauptäste sind: der *n. occipitalis minor*, der *n. auricularis magnus*, starke Hautäste für die vordere Seite des Halses und die Schlüsselbeingegend, endlich der wichtigste unter allen, der *n. phrenicus*, der Athmungsnerv. Er setzt sich aus einer Schlinge des 4. und 5. Halsnerven vorzugsweise zusammen und liegt somit zu unterst im Plexus und zunächst über dem 5. Halswirbel.

Die 4 unteren Halsnerven und der 1. Dorsalnerv bilden wiederum vier Schlingen, welche zusammen die Stämme des *plexus brachialis* vereinigen. Aus ihm entwickeln sich die Nerven für die sämmtlichen Schulter- und Armbewegungen. Zu ihnen gehören aber auch die Nerven der Brustmuskeln (*thoracici anteriores*), der Nerv des *m. serratus magnus* (*thoracicus longus*), die Nerven der oberen und hinteren Schulterblattmuskeln (die *nn. thoracici posteriores* für die *mm. levator scapulae* und *rhomboidei*). Auch der aus der Lumbargegend zum Arm aufsteigende *m. latissimus dorsi* erhält einen aus der Achselhöhle abgehenden Zweig vom *plexus brachialis*, den *n. thoracico-dorsalis*. Unter allen die obere Extremität bewegenden Muskeln macht nur der *cucullaris* eine Ausnahme, der in seinen unteren zwei Drittheilen vom *n. accessorius*, in seiner oberen Partie von Zweigen des *plexus cervicalis* innervirt wird. Vom Plexus brachialis erhalten auch die *mm. scaleni* und der *sternocleidomastoideus* in seiner unteren Hälfte ihre Innervation. Für den Arm stammen auch die sämmtlichen Gefühlsnerven vom Plexus brachialis, während die Subcutannerven der Brust-, Schulter- und

Rückengegend noch vom Plexus cervicalis herabsteigen oder von Dorsalnerven stammen.

Von den 12 Dorsalnerven tritt der unterste zwischen dem letzten Rückenwirbel und ersten Lendenwirbel aus dem *canalis spinalis* hervor und verläuft parallel der untersten Rippe in der Bauchwand. Sie sind verhältnissmässig schwächer als die aus dem Hals- und Lendenknoten der Medulla abgehenden Aeste, auch bilden sie vor ihrer weiteren Vertheilung keine Geflechte, sondern nach Abgabe der hinteren Zweige verfolgen die vorderen jeder für sich ihre Bahn. Sie geben die *n. intercostales* und *cutanei pectorales;* was aber wohl zu bemerken ist, auch die Nerven der Bauchwand, sowohl die Muskelnerven als die *cutanei abdominales* stammen vom Rückentheil der Medulla. Besonders sind es die beiden letzten Dorsalnerven, welche mit Ausnahme der Schaam- und Inguinalgegend die ganze vordere Bauchwand innerviren. Sie sind mit dem ersten Rückennerven zugleich die stärksten unter ihnen.

Die Lenden- und Kreuzbeinnerven, welche vom *conus medullae spinalis* ausgehen und als *cauda equina* bereits in ihre Wurzelstränge zerfallen und im unteren Ende des Wirbelkanales liegen, bilden wieder grössere zusammenhängende Geflechte, von denen der *plexus lumbaris* zur Seite des Lendentheils der Wirbelsäule aus den vier oberen Lendennerven zusammentritt, der stärkere *plexus sacralis* aus dem 4. und 5. Lendennerven und sämmtlichen 5 Kreuzbeinnerven, denen noch der *n. coccygeus* sich anschliesst, gebildet wird. Der *plexus lumbaris* vertheilt sich an die obere vordere Becken- und Schenkelgegend, giebt ihr sowohl Muskel- als Hautnerven und versorgt mit einzelnen absteigenden Cutannerven auch noch die innere Fläche des Unterschenkels. Der *plexus sacralis* liegt im Becken zu beiden Seiten des Kreuzbeins. Die grössere Abtheilung desselben vereinigt sich als *plexus ischiadicus* und verlässt sofort das Becken, nach hinten austretend, um in der Gesässgegend, dem hinteren Umfang des Oberschenkels und fast dem ganzen Unterschenkel und Fuss sich auszubreiten. Eine kleinere Abtheilung bleibt als

plexus pudendalis im Becken, giebt die Nerven für den *levator recti*, den *sphincter ani* und *vesicae*, die Nerven der Dammgegend und als Hauptast den *n. pudendus*.

Aus dieser Verbreitung der Rückenmarksnerven ist leicht ersichtlich, in welche Körperabtheilungen bei verschiedener Höhe einer Rückenmarksverletzung die Symptome sich erstrecken und welche Haupterscheinungen sie bieten werden. Sie werden auch verschieden ausfallen, je nachdem die Medulla mehr in einem gereizten oder gelähmten Zustande sich befindet, je nachdem mehr die vorderen motorischen oder die hinteren sensibelen Stränge ergriffen sind, ob endlich nur eine Einwirkung von aussen her auf die Medulla stattfindet oder diese selbst in ihrer Textur mehr oder weniger zerstört ist.

Ist das Rückenmark überhaupt in seiner Function gestört, so können wohl die Erscheinungen auf der einen oder anderen Körperseite vorwiegen, meist äussern sie sich jedoch auf beiden Seiten gleich stark und in allen unterhalb des verletzten Medullarabschnittes gelegenen Körpertheilen — soweit sie von ihm ihre Innervation beziehen [1]).

Eine vollständige Lähmung und Anästhesie der Unterextremitäten und Beckenorgane begleitet schon die tieferen Verletzungen des Lumbaltheils der Medulla, die hydropische oder entzündliche Erweichung der grauen Substanz, die Geschwülste, welche in dem Conus oder der *cauda equina* sich entwickeln, die centralen Apoplexien; sie begleiten auch die Luxationen und Fracturen der Lendenwirbel und haben in diesem Fall ihren

[1]) Ausnahmen bilden z. B. folgende Fälle: Fracturen des rechten Bogens des 4. und 5. Cervicalwirbels mit Hämorrhagie in die rechte seitliche Hälfte der Medulla: Hemiplegie derselben Seite. Der Fall wurde für eine Kopfverletzung gehalten. Lancet Nov. 1850. Ferner: Fractur des hinteren Bogens des Atlas, Blutextravasat auf der Dura mater und längs derselben in der Umgebung der Wurzeln des *plexus cervicalis* und *brachialis*: Gefühls- und Bewegungslähmung beider oberen Extremitäten, während Füsse, Schenkel, Blase u. s. w. freiblieben. (Das.) Diese Fälle erläutern sich selbst; die Möglichkeit und die Form solcher Abweichungen verdient Beachtung. In pathologischen Fällen sind sie übrigens häufiger, z. B. bei einseitiger Geschwulstentwicklung. Auch ist die Lähmung traumatischen Ursprunges meist sofort und in ganzer Ausdehnung vorhanden,

Grund nicht bloss in der Knickung und Compression, welche die Medulla erfährt, sondern in einer durch die heftige Contusion derselben bedingten Desintegration ihrer Substanz oder in innerem Bluterguss. Aus diesem Grunde besteht sie auch nach Heilung der Fractur noch fort. In der *société anatomique* habe ich ein Präparat von Fractur des Körpers des ersten Lendenwirbels gesehen. Er war eingekeilt und zertrümmert, eine erhebliche Knickung war noch vorhanden, aber die Fractur ohne Calluswucherung nach aussen oder innen glatt und unbeweglich geheilt. Der Rückenmarkskanal hatte noch eine hinlängliche Weite, doch hatte der Verletzte, obwohl er noch 5 Monate lebte, nie eine Bewegung seiner Glieder wieder erlangt oder des Katheters zur Entleerung der Blase entbehren können. Er starb am Decubitus und bei der Leichenuntersuchung fand sich das Rückenmark an der verletzten Stelle im Innern erweicht.

Bei alle diesen inneren Beschädigungen der *medulla spinalis* hören auch alle Reflexerscheinungen auf und selbst die Muskeln verlieren ihre Contractilität, so dass directe Reizung derselben keine Zusammenziehung mehr bewirkt.

Die bei Luxationen und Fracturen der Wirbelkörper constant vorkommende Erectio penis kann bei der Paralyse der Pudendalnerven nur auf die gehemmte Circulation und die auch auf die Corpora cavernosa und Plexus venosi sich erstreckende Blutüberfüllung bezogen werden.

Sehr viel anders gestalten sich die Erscheinungen, wenn die Medulla in sich selbst unversehrt bleibt. Ein Blutextravasat,

doch erwähnt Watson in seinen Vorlesungen eines Falles, in welchem der Verlust der Motilität so allmählig abwärts stieg, dass der Patient noch schreiben konnte, nachdem er bereits die Fähigkeit verloren hatte, den Arm zu heben oder den Ellbogen zu beugen. In diesem Falle war es die Erweichung, die so allmählig fortschritt; ein analoges Beispiel durch allmählig zunehmende Apoplexie bedingt sah ich von Seiten des Gehirnes. Der Kranke war am Morgen vom Gerüst gestürzt. Nach einer vorübergehenden Commotion zeigten sich zunächst durchaus keine weiteren Zufälle und man war geneigt die günstigste Prognose zu stellen. Denselben Abend noch wurde der Mann hemiplegisch, bewusstlos und starb. Bei der Section fand sich ein grosses Blutcoagulum im Corpus striatum einer Seite, keine Fractur.

welches längs des ganzen Rückenmarkes coagulirend herabgeflossen war, bewirkte allgemeine heftig tetanische Krämpfe. Die äussere Compression muss schon erheblich sein, wenn sie überhaupt Paralyse bedingen soll, und diese beschränkt sich dann noch auf die combinirten Bewegungen willkürlicher Muskeln, nur ausnahmsweise tritt eine Blasenlähmung ein und der Stuhl ist retardirt, aber nie unwillkürlich oder verhalten; alle Reflexerscheinungen sind ungestört und die Muskelirritabilität wohl erhalten. Ich glaube, es liegt in diesem Umstande, dass man eine Desorganisation der Medulla von einer äusseren Beeinträchtigung derselben nicht hinlänglich unterschieden hat, der Grund des scheinbaren Widerspruches, dass man bei Affectionen der Medulla die Zusammenziehungsfähigkeit der Muskeln auf electrische Reizung (Duchenne) bald erhalten, bald vernichtet findet. Eine langdauernde Compression hat Atrophie der Medulla und mit ihr auch Zunahme der paralytischen Erscheinungen in allen Beziehungen zur Folge.

Es kommt bei Kindern nicht selten eine rheumatische Meningitis spinalis vor, deren hydropischer Erguss sich hauptsächlich im unteren Arachnoidealsacke zu sammeln scheint. Ich habe die ersten Fälle der Art in der Romberg'schen Poliklinik gesehen, sie stellen sich aber auch in der chirurgischen Ambulanz vor, denn die einzig hervorstechende Erscheinung ist, dass die Kinder plötzlich aufhören zu gehen; bisweilen bewegen sie noch etwas die Beine, vermögen sie aber nicht anzusetzen und sich auf ihnen stehend zu erhalten. Untersucht man die Wirbelsäule, so ist diese in der Lumbodorsalgegend äusserst empfindlich. Chronische Paraplegien, die man bei Kindern findet, haben vielleicht bisweilen diesen Ursprung, doch ist der Ausgang meistens günstig.

Bei Erwachsenen ist eine solche acute mit vorübergehender Paralyse verbundene Spinalmeningitis äusserst selten und scheinen ihre Symptome sich ausserdem zu modificiren, indem häufig spastische Erscheinungen vorwalten. Diess ist nicht bloss bei der bis zum Gehirn und in die Centralhöhlen sich erstreckenden epidemischen oder typhösen Form der Fall, sondern zeigt sich

auch bei beschränkter Ausdehnung in einfach chirurgischen Fällen. Im Hamburger allgemeinen Krankenhause beobachtete ich einen Mann, der mit einer heftigen Entzündung der Kapselhöhle des Kniegelenkes aufkam. Nachdem sie eben überstanden, das reichlich flüssige Exsudat in Resorption begriffen war, wurde er von einer Neurose beider Unterextremitäten befallen, welche sich darin äusserte, dass beide Beine, sowie er die Fussspitzen an den Boden setzte und zu gehen versuchte, in tetanischen Starrkrampf verfielen. Die grössere Anstrengung und eine gesteigerte Reflexaction riefen sie hervor. Im Bette liegend konnte er jede Bewegung frei ausführen. Die Wirbelsäule war nicht schmerzhaft, doch ist diess eine Erscheinung, die zu sehr von der Theilnahme der Dura mater und der Stärke und Beweglichkeit der Wirbel abhängt. Die Affection bestand mehrere Monate, worauf der Kranke den vollkommenen Gebrauch seiner Glieder wiedererlangte.

Die Caries der Wirbelkörper hat nicht selten Paralyse zur Folge, und zwar entweder durch Ablagerung von Eiter und Tuberkelmaterie auf die innere Fläche der Dura mater, oder durch Knochenfragmente, welche gegen den Wirbelkanal hineingedrängt sind, oder endlich in Folge einer consecutiven Entzündung und Erweichung der mit dem erkrankten Wirbel in Gefässverbindung stehenden Rückenmarkspartie. Die Wirbelcaries ist ausserdem von oft sehr heftiger localer Schmerzhaftigkeit begleitet, welche besonders auf Druck und Erschütterung zunimmt und im Anfange des Leidens sich fühlbar macht. Sie hat ihren Grund in der gesteigerten Empfindlichkeit des entzündeten Wirbels selbst und der sie begleitenden inneren und äusseren Periostitis, der Hyperhaemie in den benachbarten *plexus venosi* des Wirbelkanals. Meist leiden auch die dem erkrankten Wirbel zunächst austretenden Spinalnerven durch Zerrung ihrer Wurzeln, durch Verschiebung oder Caries des Zwischenwirbelloches, durch Entzündung ihrer Scheiden, und verbreiten den Schmerz nach ihrem Verlauf. Da sie gemischte Nerven sind, gesellen sich Krampf, Zufälle von Druck und Schwerbeweglichkeit den neuralgischen

bei. Hat die Affection ihren Sitz in den Wirbeln, zwischen welchen die Lumbo-sacralnerven austreten, so kann die Reizung der Nerven sich durch schmerzhaftes Ziehen in den Weichen, Steifigkeit in den Bewegungen des Schenkels, oder längs dem Hüftnerven in Muskel- und Wadenkrämpfen und Brennen in der Planta pedis äussern. — Eine häufige Wahlstelle auch für das Auftreten der Spondylarthrocacen sind die beiden am Uebergange des Rücken- zum Lendentheil vorspringenden Wirbel. Neben ihnen treten die beiden stärksten Dorsalnerven aus, verbreiten sich längs den untersten Rippen bis in's Epigastrium und die ganze Bauchwand. Daher bei Erkrankung dieser Wirbel ein Gefühl von Zusammenschnürung um dem Thorax, von Druck in der Magengrube, Anfälle von Coliken mit krampfhafter Einziehung der Bauchwand.

Erstreckt sich irgend eine der bisher bezeichneten Wirbel- oder Medullaraffectionen über den Dorsaltheil derselben und bedingt Lähmung, so nimmt diese zwar sehr an Ausdehnung, doch im Allgemeinen wenig an Gefahr und Auffälligkeit zu. Es werden die Bauchwand und die Intercostalmuskeln gelähmt, sowie ein grosser Theil der Rückenmuskeln. Der Bauch wird aufgetrieben, die Respiration ausschliesslich abdominal und die Haut über den ganzen Truncus, mit Ausnahme der Schlüsselbeingegenden, gefühllos. — Wenn der Tod unter diesen Umständen meistens früher erfolgt, als bei tieferer Lage der Verletzung, so möchte der Grund hauptsächlich in der Lähmung der unteren Intercostalmuskeln zu suchen sein, weil dadurch die Fixirung der Rippen, welche dem Zwergfell als Ursprung und feste Puncte bei seiner Function dienen, aufgehoben ist.

Eine Luxation der unteren Halswirbel bis zum 5. hinauf involvirt den *plexus brachialis*, die Oberextremitäten, die Schultern, auch die Brustmuskeln, der *m. serratus magnus*, *rhomboidei*, *scaleni* u. s. w. sind gelähmt, aber das Zwergfell athmet noch und der Verletzte kann noch Tagelang sein Leben fristen, obwohl ihm Nichts mehr regsam bleibt, als der Kopf, Respiration und Deglutition. Die Nähe aber des Ursprungs des Zwergfellnerven

lässt die begleitende Medullaraffection meist rasch auf ihn übergehen, ohne das Lebensende dem Einfluss des Decubitus anheimzugeben [1]). Bei einer Luxation des 3. und 4. Halswirbels mit irgend erheblicher Dislocation eines Wirbelkörpers erfolgt wegen des gänzlich aufgehobenen Mechanismus der Respiration der Tod durch rasche Asphyxie. — Caries der unteren Halswirbelkörper kann mit beträchtlicherem Substanzverlust und Einknickung verbunden sein, ohne oft die Function der Medulla irgendwie zu beeinträchtigen.

Für die traumatischen oder spontanen Dislocationen und Fracturen der beiden obersten Halswirbel, des Atlas und Epistropheus, haben wir hier insbesondere die unmittelbare Nachbarschaft der wichtigsten Hirntheile zu berücksichtigen, die *medulla oblongata* und den Boden des 4. Ventrikels, einschliesslich der Ursprünge und Faserzüge namentlich des *n. vagus*, *accessorius* und *hypoglossus*. Es können sofort die Bewegungen des

[1]) Ich habe eine Luxation des 5. Halswirbels bei einem Zimmermann in eigenthümlicher Weise dadurch entstehen sehen, dass ihm auf einander geschichtete hölzerne Dielen gegen den Nacken gefallen waren. Der Mann selbst hielt sich aufrecht; erst eine Weile nach dem Schlag sank er gelähmt zusammen. Von der 2. Rippe an war vollständige motorisch-sensitive Paralyse; die Arme vermochte er noch etwas zu rühren, ohne aber Gefühl darin zu haben. Zwei Tage später war diess zurückgekehrt und vermochte Patient die Arme sogar zu erheben, zu beugen, doch nicht vor- und rückwärts zu bringen. Es waren also die höher entspringenden *nervi pectorales* und *thoracici* tiefer verletzt, als die Brachialnerven, was wiederum zu Gunsten einer gewissen Selbständigkeit der Spinalnerven und ihres Ursprungs spricht, sonst hätten die unteren bei ihrem Durchgange durch die Medulla das Schicksal der oberen Wurzeln theilen müssen. Es waren übrigens die Brachialzweige allein in dürftiger Verbindung mit dem Gehirn geblieben, die übrigen Glieder und die Blase waren gelähmt, der Leib tympanitisch aufgetrieben, die Respiration rein abdominal, der Penis in halber Erection u. s. w. Bei der Untersuchung erschien der Hals kurz, nach den Seiten verdickt, breit, abgeflacht; im Nacken hatte Pat. am wenigsten Schmerzen und er respirirte am leichtesten, wenn er flach mit dem Kopfe auflag. Am 4. Tage starb er plötzlich suffocatorisch, wahrscheinlich in Folge einer neuen Verrückung des Wirbels, durch welche der *phrenicus* verletzt wurde. — Bei der Section fand sich die *vertebra cervicalis V.* und mit ihr in fester Verbindung zugleich alle darüber liegenden über den Körper des 6. Wirbels nach vorn luxirt; *Proc. spinosus* und *arcus dexter* gebrochen; Medulla knieförmig eingebogen und im Innern zertrümmert.

Kehlkopfes und der Trachea, des Oesophagus inhibirt, das Respirationsbedürfniss aufgehoben, das Herz zum Stillstand gebracht sein. Bei geringfügigen, zumal allmählig eintretenden Verschiebungen jener Wirbel oder sonst oberflächlicher Beeinträchtigung jenes Medullarabschnittes treten wenigstens Symptome der Beschwerung auf[1]): behindertes Schlingen, erschwerte Sprache, doch sind es meistens leichtere, mitunter wechselnde Paralysen in den Extremitäten, besonders den oberen und eine veränderte fixe Stellung des Kopfes, welche sich geltend machen.

[1]) Luxation des Atlas und Fractur des *proc. odontoideus.* Ein Knabe von fünfzehn Jahren bekam einen Schlag in den Nacken, worauf er den nach vorn gebeugten Kopf nicht mehr bewegen konnte, das Gehen und die Respiration erschwert waren. Einige Tage später trat Unbeweglichkeit und gesteigerte Empfindlichkeit der Extremitäten ein. Erst nach 4 Monaten wurde er mit völliger Bewegungslähmung der oberen und unteren Extremitäten in's Hospital gebracht. Die Sensibilität war noch erhalten, der Urin ging unwillkürlich ab. Hartnäckige Stuhlverstopfung; der Puls klein, wenig beschleunigt. Das Haupt war nach vorn geneigt, stützte sich mit dem Kinn auf den Thorax, active Rotationsbewegungen waren unmöglich, passive verursachten grosse Schmerzen in der Nackengegend. An der hinteren Fläche des Halses und etwas nach rechts fühlte man eine voluminöse Knochenhervorragung, welche dem Halse ein eigenthümlich verdrehtes und wie geknicktes Ansehen gab. Später [durch zunehmende Lähmung der Medulla oblongata bedingt,] trat Harnverhaltung ein, unwillkürlicher Abgang von dünnen Fäcalmassen, schmerzhafte Erectionen; der Athem wurde kürzer, der Puls nicht mehr zu fühlen, das Herz arbeitete tumultuarisch [Vaguslähmung]. Der Tod erfolgte 36 Tage nach der Aufnahme. — Bei der Section fand sich die rechte obere Gelenkfläche des Atlas nach vorn vor die entsprechende Gelenkfläche des Hinterhauptbeines luxirt. In Folge dessen war das Tuberculum anticum des Atlas etwas nach links gedreht, das Tuberculum posticum lag dicht am hinteren Rande des rechten knopfförmigen Gelenkfortsatzes des Hinterhauptbeines. In entsprechender Weise hatten auch die unteren Gelenkflächen des Atlas sich über die oberen des Epistropheus nach vorn und zur Seite dislocirt. Hierdurch und in Folge der Beugung des Kopfes war der hintere Bogen des Epistropheus mit seinem *proc. spinosus* vorspringend geworden und bildete die bei Lebzeiten fühlbare Knochengeschwulst. Der Zahnfortsatz desselben war an seiner Basis abgebrochen und nach vorn umgeknickt. Der Durchgang für die Medulla oblongata war bedeutend verengt worden, ihre Substanz beträchtlich erweicht, die Dura mater narbig verdickt, die Knorpeldecke von den Gelenkflächen verschwunden und durch Zellgewebe ersetzt, die Bruchstelle durch fibrösen Callus verwachsen. [Es lässt sich in dieser genauen Beobachtung von Coste (mitgetheilt von Streubel in S's Jahrb. Bd. 79, S. 208) das Fortschreiten der Störungen in ihren verschiedenen anatomischen Beziehungen musterhaft verfolgen.]

Die letztere hat bei der spontanen Luxation noch ein besonderes Interesse für die Bestimmung des jedesmal luxirten Wirbels und die Richtung der Verschiebung. Schon ehe es zu einer solchen kommt, nimmt der Kopf eine feste unbewegliche Stellung ein, und hat diese wie bei anderen Gelenkleiden ihren Grund in der durch die Schmerzhaftigkeit und benachbarte Entzündung bedingten Contractur der Muskeln und Verkürzung der Ligamente des Occipitalgelenkes. Sie besteht in gesteigerter und meist wenig veränderter Weise auch nach eingetretener Subluxation fort. Diese findet bald durch allmählige Abweichung der Knochen und in geringer Ausdehnung statt, bald plötzlich und kann dann ebenso rasch tödten. Von den knöchernen Theilen, welche das Doppelgelenk zusammensetzen, ist es allemal das Mittelstück, der Atlas, welcher luxirt wird, so zwar, dass er entweder aus beiden Gelenkverbindungen — mit dem Hinterhaupt und mit dem Epistropheus — zugleich ausweicht und zwar regelmässig nach vorn, oder so dass er mit dem ersteren in Verbindung bleibt, aber vom Epistropheus losgerissen wird. Von den combinirten Bewegungen dieses Doppelgelenkes ist es die Drehung, welche am meisten der Luxation aussetzt, daher die seitliche Verschiebung des Atlas auf dem Epistropheus am häufigsten angetroffen wird. Ehe es zu einer spontanen Luxation kommt, müssen die Synovialkapseln und Bänder, welche die Knochen unter einander befestigen, mehr oder weniger erweicht und zerstört sein, oder, was am häufigsten der Fall sein mag, durch geringe Gewalt sammt ihren Knochenansätzen von den erweichten Wirbeln sich abtrennen können.

Bei der Luxation durch Rotation ist der Zerstörungsprocess vorzugsweise auf einer Seite vorgeschritten und der Kopf bereits durch Contractur der Muskeln nach dieser Seite hingeneigt. Durch eine Drehbewegung nach der entgegengesetzten Seite tritt dann die Verschiebung nach vorn ein, indem die Gelenkpfanne des Atlas von dem entsprechenden Gelenkknöchel des Epistropheus abgleitet, den letzteren zurückschiebt, während er sich selbst seitlich nach vorn stellt. Der Grösse der Dislocation

entsprechend ist der Druck auf die Medulla, welcher in diesem wie in den anderen Fällen vorzugsweise durch den scheinbar zurücktretenden *proc. odontoideus* ausgeübt wird. Während der Kopf nach der Seite der Abweichung geneigt ist, wird noch das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite gerichtet. Der *proc. spinosus* des Epistropheus steht nicht mehr in gerader Linie mit der *protuberantia occipitalis*, sondern ist zur Seite verschoben und zwar nach derjenigen, nach welcher auch das Kinn gerichtet ist. Er ist zugleich abnorm vorspringend, während die Stelle, welche der Atlas einnimmt, eingesunken ist.

Selten ist die Bilateralluxation des Atlas, gleichzeitig aus den beiden unteren Gelenken. Während er nach hinten eng umschlossen und in seinen Verbindungen gesichert wird durch die kurzen Kopfmuskeln (*obliqui* und *recti posteriores*), verstärkt durch die darüberliegende Masse der Nackenmuskeln, liegt sein vorderer Bogen fast frei, nur durch Ligamente gehalten. Es ist ausserdem der vordere Bogen, gleich den Körpern der übrigen Wirbel und meist gleichzeitig mit dem Zahnfortsatz und dem Körper des Epistropheus, welcher am häufigsten erkrankt und gelockert wird. Wenn daher Totalverschiebung stattfindet, geschieht es in der Richtung nach vorn, und zwar bald in horizontaler Ebene, bald mit Knickung nach abwärts [1]). In beiden Fällen müssen die Verbindungen mit dem *proc. odontoideus* gänzlich gelöst sein, dagegen bleibt der Atlas mit Erhaltung der Bänder in seinen normalen Verhältnissen zum Occiput eingelenkt. Der Kopf folgt daher den Bewegungen des Atlas und verändert demgemäss seine Stellung. Bei Luxation mit Abwärtsneigung muss auch der Kopf vorübergeneigt sein. Dasselbe ist auch ohne Luxation der Fall, wenn der ganze vordere Bogen des Atlas zerstört ist. Bei der Horizontalverschiebung wird dagegen der Atlas so aus seinen Verbindungen mit dem Epistropheus herausgehoben, dass der Kopf nach hinten einsinkt. Eine Rückwärtsbeugung möchte sie daher auch vorzugsweise veranlassen. —

[1]) Vergl. Malgaigne, *Gaz. des hôp. No.* 115, 1853.

Es ist der Mechanismus schwer verständlich, wie der Atlas gleichzeitig zwischen Occiput und Epistropheus herausgedrängt werden sollte; auch lassen die Beschreibungen dieser Art Luxationen bei der Seltenheit ihrer Beobachtung meist an Deutlichkeit zu wünschen übrig, doch scheint man auch solche Fälle, die man als Totalluxation des Atlas bezeichnen könnte, beobachtet zu haben.

Die Verkrümmungen der Wirbelsäule.

Sie lassen sich auf drei grosse Klassen zurückführen: die Einen haben in einem Knochen- oder Gelenkleiden, die Anderen in einer Dysharmonie der Muskelaction, die Dritten in einer Einsinkung des Thorax ihren Grund.

Verkrümmungen durch Wirbelerkrankung entstehen

1. in Folge von Spondylarthrocaee in der Form der sog. Pott'schen Kyphose;
2. in Folge von chronisch arthritischem Process mit mehr oder minder ausgedehnter Ankylose der Wirbelverbindungen, als partielle oder totale Incurvation der Wirbelsäule;
3. in Folge von Rhachitis in der Form der Skoliose.

Die Verkrümmungen durch fehlerhafte Muskelaction nehmen ebenfalls die Form der Skoliose an oder treten in selteneren Fällen als Lordosis auf.

Die Spondylarthrocace ist meist tuberculöser Natur und besteht in der Ablagerung von käsigeitriger Materie in mehr oder minder umschriebenen Herden in die spongiöse Substanz der Wirbelkörper mit gleichzeitiger Auflösung und Nekrotisirung des Knochengewebes. Diese Herde unter fortschreitendem Zerstörungsprocess durchbrechen früher oder später die Rindenschicht und es entsteht eine frei unter die Nachbargewebe sich öffnende Knochenfistel, welche durch Abbröckelung der Tuberkelmaterie und seröse Absonderung gewöhnlich alsbald zu weiter um sich greifender Ulceration im Knochen und ausgedehnten Eitersenkungen Anlass giebt. So lange die Tuberkelmaterie ein-

gebettet im Wirbelkörper liegt, bildet sie meist eine mehr fettig trockene, dem Glaserkitt ähnliche Masse und verursacht, rings umgeben von gesunder Knochensubstanz, keine Veränderung im Zusammenhange der Wirbel. Der gesunde Theil des Wirbels trägt noch die auf ihm ruhende Körperlast. Sobald aber der Durchbruch stattgefunden und ausgedehntere Wirbelzerstörung nach sich gezogen hat, oder von vornherein die Ablagerung mehr diffus unter ausgebreitetem Entzündungsprocess geschah, werden die Reste des Wirbels zusammengedrückt, und es entsteht eine Knickung der Wirbelsäule mit am Rücken vorspringendem Winkel, die sog. Kyphose. Gewöhnlich beschränkt sich der Process auf ein oder zwei zusammengehörige Wirbel, und scheinen der unterste Halswirbel, ein mittlerer Rückenwirbel, der letzte Dorsal- und erste Lumbalwirbel, der letzte Lendenwirbel, unmittelbar über dem Kreuzbein, am häufigsten befallen zu werden. In einzelnen Fällen ist dagegen die Ablagerung eine mehrfache und bisweilen sehr ausgebreitete. Ich habe ein Präparat gesehen, in welchem ohne Ausnahme alle Dorsal- und etliche Lendenwirbel von Tuberkelhöhlen durchlöchert waren [1]), und zwar ohne dass es zu Kyphose gekommen wäre. — Bei Kindern, bei denen der tuberculöse Process in seinem Verlaufe überhaupt mannichfach abweicht und mehr in superficiellen Exsudationen sich ausspricht, beginnt auch an den Wirbeln die Absetzung von Tuberkelmaterie mit nachfolgender Knochenverschwärung häufig in seichten Ausbuchtungen an der Oberfläche der Wirbel. — Unter solcher Bedingung wird auch nicht selten die Oberfläche eines Wirbelbogens statt des Wirbelkörpers erkrankt gefunden. Ausgedehnte Senkungsabscesse können dann die Folge sein, ehe es noch zu einem tieferen Substanzverlust im Knochen und Einknickung gekommen ist.

Die Deformität, welche die Spondylarthrocace erzeugt, besteht in der Mehrzahl der Fälle darin, dass am Rücken in der Mittellinie der Wirbelsäule, welche übrigens ihre gerade Rich-

[1]) Das Präparat ist im Museum des Clamart zu Paris.

tung beibehält, ein Vorsprung mit leichter, auf diese Stelle beschränkter Inflexion entsteht. Dieser Buckel wird gebildet von dem schadhaften nach hinten verschobenen Wirbel und den nächst überliegenden Wirbeln, welche nach vorn umkippen und deren *proc. spinosi* nach hinten sich aufrichten und oft weit auseinanderstehen. Es hat diese Deformität keine secundären Verbiegungen zur Folge, und zwar desshalb, weil für die Muskeln zu beiden Seiten der Spina dorsi das Lagenverhältniss gleichmässig verändert wird. Dagegen können Contracturen in entfernteren Theilen eintreten, des Kopfes z. B., wenn durch Hervortreibung der obersten Rückenwirbel die Nackenmuskeln sich verkürzen. Der Hals erscheint dann eingesunken, das Kinn vorgestreckt und der Kopf hinten übergezogen. Besonders stellen sich solche Contracturen ein, wenn die Einknickung an einem Abschnitt der Wirbelsäule stattfindet, der an seiner vorderen Seite von Muskeln umgeben ist. So entsteht Contractur der Halsmuskeln mit Beugung des Kopfes, in gerader Linie oder schräg in der Form des Caput obstipum, wenn die Halswirbel erkrankt und defect geworden sind. So entsteht Beckenverschiebung und Schenkelcontractur, wenn die Einknickung im unteren Abschnitt der Wirbelsäule stattfindet und die Insertionspunkte des *m. psoas* und *quadratus lumborum* einander genähert wurden.

Nicht immer ist es gerade der Wirbelkörper in seiner Mitte oder in seiner Totalität, welcher zusammensinkt; bisweilen wird nur die eine Hälfte desselben zerstört und die *proc. obliqui* mit ihren Gelenken und Stützen verschwären. In diesem Fall tritt dann eine mehr seitliche Einknickung der Wirbelsäule ein und nimmt bei geringem Grade der seitlichen Ausbiegung die Form der Skoliose an. Unter dieser Bedingung entsteht auch Dysharmonie zwischen den Rückenmuskeln und darüber oder darunter entsteht eine secundäre Curvatur, deren Bogen flacher und deren Convexität der primären entgegengesetzt liegt.

Die Einknickung erreicht je nach dem Defect verschiedene Grade. Ich habe auf dem Clamart ein Präparat gesehen, in welchem durch Spondylarthrocace der untersten Dorsal- und

ersten Lumbalwirbel der Oberkörper zum Unterkörper vollkommen im rechten Winkel eingebeugt war.

Ein den chronisch arthritischen Gelenkentzündungen ähnlicher Process scheint mir jenen Verkrümmungen und Wirbelankylosen zum Grunde zu liegen, welche meist erst im späteren Alter auftreten und durch ihre anatomischen Veränderungen wie die Form der Verkrümmung, welche sie mit sich bringen, von den übrigen abweichen. Das Charakteristische dieser Erkrankung ist, dass die Zwischenknorpel der Wirbel unter Verminderung ihrer Dicke mehr oder minder vollständig verknöchern; dass ferner die Wirbelkörper durch einen gesteigerten Resorptionsprocess in ihrem Höhendurchmesser schmäler werden, während an ihrer äusseren Regenerationsfläche sich oft Osteophyten ablagern; dass endlich in der Ausdehnung der ankylosirten Wirbel Unbeweglichkeit der Wirbelsäule und gleichmässig bogenförmige Vorüberbeugung derselben entsteht. — Am häufigsten sind es die Halswirbel, welche in dieser Weise erkranken, in anderen Fällen ist es die Wirbelsäule ihrer ganzen Länge nach. Die Kranken vermögen sich nicht mehr aufzurichten und ihr Körper neigt im Kreisbogen zur Erde. Es wäre nicht uninteressant zu erfahren, wie unter solchen Umständen die Rückenmuskeln beschaffen sind, ich habe indess keine Kenntniss darüber.

Bei einem Kinde, welches wenige Monate nach der Geburt gestorben war und dessen Skelet ich präparirte, habe ich die Wirbelsäule schon vollkommen skoliotisch verkrümmt gefunden, so zwar, dass sie sich leicht gerade richten, ebenso leicht aber auch stärker verbiegen liess. Alle Hauptknochen des Rumpfes und der Extremitäten waren ausgezeichnet rhachitisch. Wenn es noch eines Beweises bedürfte, dass diese Erkrankung unter dem Einfluss des Körpergewichtes für sich allein im Stande ist, Verkrümmungen auch der Wirbelsäule hervorzurufen, so möchte dieser Fall dazu geeignet und ausreichend sein. Die Wirbelsäule war so weich, dass sie ohne Mühe der Länge nach mit dem Messer sich spalten liess. Während an den Extremitätenknochen bereits eine Schicht neuer Auflagerung weicher Knochen-

masse unter dem Periost und reichlicher Knorpelwucherung an den Verbindungsstellen der Epiphysen sich vorfand, waren die Wirbelkörper noch sehr blutreich und mit röthlicher Pulpe in erweiterten Markräumen angefüllt, die compakte Rindenschicht verdünnt und das Knochengewebe im Inneren äusserst locker und zart. Die Knorpelschicht an der oberen und unteren Fläche der Wirbelkörper war 1½ Linien breit, erschien scharf abgegränzt, aber sehr weich und nachgiebig. Die Zwischenknorpel waren noch sehr wenig entwickelt und die Gelenkhöhle, welche sie einschliessen, sehr weit. H. Meyer's Ausspruch „die rhachitische Wirbelsäule verkrümmt sich durch Verschiebung ihrer einzelnen Theile“ erscheint vollkommen gegründet, denn an keiner Stelle erschienen die Wirbelkörper selbst durch Druck verschmälert zu sein, dagegen waren die seitlichen Bewegungen in ausgedehntem Grade möglich. Die Hauptausbiegung fand in der Gegend der unteren Rückenwirbel statt. Die secundäre Curvatur vertheilte sich ober- und unterhalb der ersten Krümmung, war aber, wie sich bei der Muskelschwäche eines Kindes in dem Alter und bei dem kurzen Bestande der Verkrümmung erwarten lässt, noch kaum angedeutet.

Die rhachitischen Verkrümmungen können einen sehr hohen Grad erreichen. Man beobachtet ferner an diesen Verbiegungen, dass ihre Richtung nicht eine rein seitliche ist, sondern mehr oder weniger findet sich die Wirbelsäule gleichzeitig nach rückwärts und einwärts schief verbogen. Sie stammen immer aus dem Kindesalter. Lagerung und Körperhaltung bestimmen die Richtung der Verschiebung. Einmal eingeleitet, gesellt sich Muskelcontractur hinzu und wirkt zur Unterhaltung der Deformität. Doch lässt sie anfangs leicht sich ausgleichen, nur um sofort wiederzukehren, sobald die Streckung nachlässt. Später, wenn die Wirbel ihrer falschen Stellung sich angepasst haben, die aufsitzenden Knorpelplatten verknöchert, die Bänder straff geworden und die Muskeln ihrer Lagerung nach theils verkürzt, theils gedehnt sind, ist die Wirbelsäule in sich selbst verwachsen.

Im Gegensatz zu den rein durch Muskelcontractur entstan-

denen Verkrümmungen hat in rhachitischen Fällen bei der Weichheit des Skelets das Körpergewicht von vorn herein vorwaltenden Einfluss, daher neben der seitlichen Verbiegung die hervorspringende Buckelform. Meist sind es die normalen Wirbelcurven, welche in verstärktem Bogen hervortreten, convex im Rückentheil und eingebogen in der Lendengegend.

In den Sammlungen skoliotischer Skelete findet man als Kostbarkeit auch solche Exemplare, in denen neben den seitlichen Verkrümmungen der ganzen Säule, zugleich die Wirbel um ihre Längsaxe schraubenförmig verdreht sind. Auch ist in diesen und andern Fällen die Wirbelsäule nicht einfach Sförmig verkrümmt, sondern in Schlangenlinien hin und her gebogen. Ob es auch Rhachitis ist, welche diese Verunstaltungen ermöglichte, vermag ich nicht zu eruiren, doch müssen sie jedenfalls im frühen Lebensalter sich entwickelt haben, solange die einzelnen Wirbel in ihrem Verbande zu einander noch wenig consolidirt waren. Ausserdem muss aber ein besonderes Muskelleiden wesentlich mitgewirkt haben, im ersten Fall die einseitige Contractur der Rotatoren, im zweiten Fall eine auf verschiedene Gruppen der kurzen Erectoren abwechselnd vertheilte Contractur, um solche Drehung und Windungen hervorzubringen.

Charakteristisch für die rhachitische Verkrümmung ist es, dass sie oft sich nicht auf die Wirbelsäule beschränkt, sondern gleichzeitig auch der Thorax schief verschoben und von den Seiten eingedrückt wird. Es entweicht das Sternum nach der der skoliotischen Convexität entgegengesetzten Seite.

Die Verkrümmung, welche entsteht, wenn aus irgend einem Grunde das Cavum thoracis einer Seite sich verkleinert und die Brustwand einsinkt, während sie an der entgegengesetzten Seite um so stärker sich hervorwölbt, besteht anfangs in einer rein seitlichen Incurvation der Wirbelsäule ohne Abweichung von der ursprünglichen Mittellinie. Je mehr aber die gesunde Thoraxhälfte sich ausdehnt und an der concaven Seite die Muskeln sich verkürzen und ein Uebergewicht über ihre Gleichen erhalten, desto mehr biegt sich die Wirbelsäule nach der convexen Seite

aus und weicht selbst das Brustbein von der Mittellinie ab, indem der ganze Thorax neben der Einsenkung der kranken zugleich eine Verschiebung nach der gesunden Seite hin erleidet. Entsprechend der Convexität der Wirbelsäule wird auch das Sternum nach der vollen Brusthälfte hingedrängt. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Volumszunahme der gesunden Lunge allein diess bewirke, sondern es muss die Wiederausdehnung einer längere Zeit eingesunkenen Thoraxwand Schwierigkeit bieten und der normalen Ausgleichung widerstehen. Man muss in der Nachbehandlung des Empyems diesen Umstand beachten.

Hat sich die skoliotische Verkrümmung aus solcher Ursache ausgebildet, so bleibt auch die secundäre untere Verbiegung der Wirbelsäule und selbst leichte Beckenverziehung nicht aus. Die Personen werden bei höheren Graden der Deviation auffallend kleiner und haben doch keinen Buckel, indem die Verkrümmung kaum von der seitlichen Ebene abweicht.

Die Betheiligung der Muskeln bei allen bisher angegebenen Formen der Rückgratsverkrümmung ist eine secundäre. Sie accommodiren sich der Schiefstellung, verkürzen sich oder werden lang gezogen, je nach der Aenderung ihrer Lagerungsverhältnisse. Jene liegen immer innerhalb des durch die Krümmung gebildeten Winkels, diese umgürten ihn von aussen. Jene wirken mit zur Einziehung des Winkels, zur Unterhaltung der Deformität, diese sind, vermöge der Dehnung, welche sie erfahren, in ihrer Action geschwächt. — Ehe wir diese und andere Verhältnisse speciell betrachten und auf die durch Muskelcontractur primär bedingten Verkrümmungen eingehen können, haben wir die Vertheilung der Muskeln selbst zu berücksichtigen.

Die Rückenmuskeln.

Ihren physiologischen Beziehungen nach zerfallen die Muskeln, welche am Rücken sich ausbreiten, in zwei grosse Gruppen. Die einen nehmen von der Wirbelsäule nur ihren Ursprung und finden ihren Ansatz über anderen Gelenken an anderen Körper-

theilen. Sie dienen für Bewegungen des Kopfes, der Schultern, des Armes, des Beckens und des Oberschenkels. Sie haben, mit Ausnahme weniger, keinen wahrnehmbaren Einfluss auf die Bewegung und Stellung der Wirbelsäule. Sie bilden zum Theil die oberflächlichsten Schichten. Der *cucullaris*, der *latissimus*, die *rhomboidei*, der *levator scapulae*, die *splenii*, der *complexus* und *biventer* sind in dieser Beziehung vorzugsweise zu nennen. Der *psoas* und *quadratus lumborum* sind so getheilt zwischen Wirbelsäule und Becken und Schenkel, dass sie ihrer Lage wie ihrer Wirkung nach sowohl dem einen wie dem anderen angehören. Wir können diese Muskeln dem Gange unserer Darstellung nach erst später betrachten.

Die zweite Gruppe besteht aus Muskeln, welche nach ihrem Verlauf und ihrer Function dem Rücken und der Wirbelsäule eigenthümlich sind. Diese Muskeln sind solche, welche entweder, entsprechend dem Muskelapparat für das Hinterhaupt-Wirbelgelenk, zwischen den einzelnen Wirbeln und Wirbelgruppen ausgespannt liegen, oder solche, welche über die ganze Wirbelsäule sich erstrecken und, obwohl in zahlreiche Bündel zerfallend, doch bei normalen Verhältnissen die Haltung und Bewegung des Stammes im Grossen beherrschen.

Die hauptsächlichsten Bewegungen, welche die Wirbelsäule gestattet, sind die der Beugung und Streckung, der Rotation und Seitenneigung. Der Körper hat ein natürliches Uebergewicht nach vorn, so dass es nur einer geringen Kraft bedarf, dasselbe zu vermehren und ihn zu beugen. Die Muskeln, welche der Beugung vorstehen, sind dem Rücken grösstentheils fern und fremd. Es sind die Beugemuskeln des Kopfes und Halses, die geraden Bauchmuskeln und vielleicht die *psoae*. — Auch die Seitendrehung des Körpers geschieht zum Theil durch Muskeln, welche keinen directen Stützpunkt an der Wirbelsäule haben, doch indirect deren Rotation bedingen. Der hauptsächlichste dieser Muskeln ist ein Bauchmuskel, den man wohl kaum bis jetzt in dieser Beziehung gewürdigt hat, der *obliquus internus ascendens*. Nächst ihm möchten die beiden *mm. serrati pos-*

teriores eine für diese Wirkung geeignete Ausbreitung haben. Da sie nicht unmittelbar von der Wirbelsäule entspringen, sondern von einer aponeurotischen Membran, so haben sie bei der Contraction ihren Stützpunkt in dieser und fixiren nicht unmittelbar die Wirbelsäule, sondern gestatten ihr, während sie auf den Brustkorb wirken, der Drehung desselben zu folgen. Man wird auch für diese Action den Vortheil der Diagonalrichtung in der Anlage dieser Muskeln nicht verkennen. Indem sie, der obere vom Uebergange des Hals- zum Rückentheil abwärts steigend zu den oberen Rippen, der untere zwischen Lenden- und Rückentheil aufwärts zu den unteren Rippen sich begiebt, üben sie den Einfluss eines einzigen grossen Muskels, der fächerförmig ausgebreitet in der Mitte der Thoraxwand zusammenliefe und auf diesen Punkt seine Wirkung concentrirte. Ob sie ausserdem, zumal isolirt wirkend, bei angestrengten Respirationsbewegungen thätig sind, ist möglich, doch hiezu fehlt es an Muskeln nicht, während wir sonst vergebens nach Kräften suchen, um die so schwere Rotation des Truncus zu bewirken. Die kleinen Muskeln, denen man diese Aufgabe auferlegt hat, sind dazu völlig unzureichend. Es sind der *multifidus spinae* und der *semispinalis colli et dorsi.* Der Multifidus besteht aus einer Anzahl kurzer Muskeln, welche längs der ganzen Wirbelsäule zwischen den Dorn- und Querfortsätzen über einander gelegener Wirbel ausgespannt sind. Die Rotation jedes einzelnen Wirbels ist, wie wir wissen, sehr beschränkt; erst durch die Rotation einer grösseren Reihe oder der ganzen Säule wird eine Axendrehung merklich. Es gehört daher das Zusammenwirken vieler oder aller dieser Muskeln dazu, um eine Drehung der Wirbelsäule zu ermöglichen, und diese selbst erleichtert nur die Drehung des Körpers, aber bedingt sie nicht. Bei den Verkrümmungen der Wirbelsäule mit stärkster Axendrehung bewahrt der Rumpf seine Stellung nach vorn. Nicht selten findet sich die Verdrehung der Wirbelsäule complicirt mit Abweichung in ihrer Aufrichtung. Dann sind es die Rotatoren, welche zugleich mit den Erectores spinae dorsi fehlerhaft fungirten. Auch die Semispinales er-

strecken ihre Wirkung einzig auf die Wirbelsäule, jedoch auf bestimmte grössere Abschnitte derselben, der *semispinalis dorsi* auf die Brustwirbelgruppe, der *semispinalis colli* auf den Nackentheil. Es kann daher in pathologischen Fällen eine auf gewisse Abschnitte der Wirbelsäule begrenzte Verdrehung vorkommen, und diese wieder bei ungleichseitiger Muskelcontractur für eine Partie nach rechts, für eine andere nach links geschehen.

Die bei weitem stärkste und mächtigste Gruppe der Rückenmuskeln bilden die Streckmuskeln der Wirbelsäule. Mit Ausnahme der kleineren, welche fast in der Medianlinie zwischen den einzelnen Wirbeln liegen, wirken sie als solche nur, wenn sie gleichzeitig auf beiden Seiten thätig sind; contrahiren sie sich nur auf einer Seite, so effectuiren sie eine Lateralflexion. Der Streckungsgrad variirt ausserdem für verschiedene Abschnitte der Wirbelsäule. Der Halstheil und Lumbaltheil lassen eine ausgedehnte Rückwärtsbeugung zu, dagegen ist diese vermöge der dachziegelförmigen Uebereinanderschichtung der Dornfortsätze der Rückenwirbel für den Dorsaltheil sehr beschränkt. Auch ist für die Wirkung mancher dieser Muskeln zu erinnern, dass die Rippen nur einen einzigen Bewegungskreis, den der Rotation, gewähren, und die unteren vermöge ihrer freien vorderen Enden noch gegen die Bauchhöhle hereingedrückt werden können; dagegen vermag keine Rippe wegen des Widerstandes der *proc. transversi*, an welche sie sich anlegen, und der Bänder, welche sie an dieselben befestigen, weder nach rückwärts noch auf- oder abwärts in gerader Linie verzogen zu werden. Diess wird nur möglich, wenn gleichzeitig die Wirbelsäule sich verbiegt. Hierdurch bieten die hinteren Rippenenden für die in der Längsrichtung verlaufenden Muskeln ebenso feste Stützen für die Streckung als die Wirbelsäule selbst.

Die Streckmuskeln des Rückens bilden nicht einfache Muskelbäuche, sondern zerfallen in mehrere Portionen mit zahlreichen fasciculären Anheftungen und zum Theil auch vielfachen Ursprungsbündeln, welche oft von den Stellen wieder ausgehen, wo andere sich festsetzten. Hierdurch wird sowohl ihre Kraft

verstärkt, als auch die ganze Muskelmasse mehr vertheilt, und wird es endlich möglich einzelne Abschnitte der Wirbelsäule isolirt zu bewegen, sei es zur Streckung oder seitlichen Einbiegung. Aus diesem Gesichtspunkt hat man namentlich die *mm. sacrolumbalis* und *longissimus dorsi*, den *cervicalis ascendens* und den *transversalis cervicis* mit dem *trachelomastoideus* zu betrachten. Die stärkste Muskelmasse liegt am Kreuzbein zwischen den Beckenrändern gehäuft und bildet die oft gemeinsame Ursprungsportion der beiden erstgenannten Muskeln. Allein bald scheiden sie sich und der *sacrolumbalis* oder *lumbocostalis* lässt sich, wie man wohl mit Luschka [1]) annehmen darf, wieder in eine obere und untere Muskelportion abtheilen. Die untere endet mit den Insertionen der Ursprungsportion am Winkel der fünf unteren Rippen, die obere bildet nach Luschka einen durchaus neuen Muskel und wird wenn auch nicht ausschliesslich, doch grösstentheils von neuen Ursprungsbündeln gebildet, welche nach innen von den Anheftungen der ersten entspringen, aufwärts steigen, und die Reihe der Muskelanheftungen nach oben für die übrigen Rippen ergänzen. Diese Portion, welche gerade den Dorsaltheil einnimmt, daher von Luschka *costalis dorsi* genannt, und von der unteren ziemlich unabhängig ist, kann demgemäss auch isolirte Contracturen eingehen, welche auf den Brusttheil des Rückgrates sich beschränken, und wenn sie einseitig stattfinden, wesentlich zur skoliotischen Verkrümmung beitragen, deren Prädilectionsstelle gerade diese Gegend ist. Anderentheils kann die untere Portion — der *ileocostalis* — beiderseits sich vorzugsweise contrahiren und so mit dem längs der Wirbelsäule aufsteigenden *m. longissimus dorsi* eine Lordosis erzeugen, bei welcher die Einwärtsbiegung des Rückens nur wenig den Lendentheil überschreitet; während sie trotz des Widerstandes der *processus spinosi* auch über den Dorsaltheil sich erstreckt, wenn die Streckmuskeln in der ganzen Länge der Wirbelsäule contract sind. Die Zustände der einseitigen Contractur dieser

[1]) Müller's Arch. 1854, S. 153.

Muskeln geben recht deutlich zu erkennen, dass dieselben mit einer Drehung des Rumpfes nichts zu thun haben, sondern ihn einfach neigen. Nicht die Rippen an der eingebogenen contracten Seite treten hervor, sondern im Gegentheil die der convexen Biegung entsprechenden bilden die hohe Schulter und drängen selbst die in der Wirbelrinne bis zum *angulus costarum* gelegenen Muskelbäuche mehr hervor, so dass sie vorspringend und stärker erscheinen, während sie an der concaven Seite der Wirbelsäule eingezogen sind. — Auch der nach innen, neben der Reihe der Dornfortsätze gelegene *m. longissimus dorsi* erhält noch Verstärkungsbündel in seinem Verlauf und löst sich in zahlreiche kurze Zipfel auf, welche an die einzelnen Wirbel und Rippen sich anschlagen. — Diese Muskeln sind unstreitig für die gewöhnlichen Rückgratsverkrümmungen die wichtigsten. Ob sie primitiv erkrankt und deren Ursache sind, müssen die näheren Untersuchungen des Falles ergeben. Ob eine isolirte Paralyse der Muskeln der einen Seite die Verkrümmung der anderen durch deren antagonistisches Uebergewicht hervorgebracht habe, oder eine primitive Contractur die Wirbelsäule herübergebeugt habe, ist eine für die Behandlung wichtige, doch bisher ziemlich unlösliche Aufgabe gewesen. Wenn man indessen die Muskeln über dem convexen Bogen deutlich hervortreten und scheinbar gespannt sieht, so darf man sicher annehmen, dass keine Paralyse mit Atrophie, sondern im Gegentheil eine Contractur die primäre Ursache der Skoliose gewesen sei — falls diese überhaupt von den Muskeln ausging. In mehreren Fällen, die ich bei Gelegenheit von Autopsien zu untersuchen hatte, waren es vorzüglich diese Muskeln, der *longissimus* und *sacrolumbalis*, welche in der Gegend der skoliotischen Verkrümmung sich erkrankt zeigten und zwar an der concaven Seite. Sie waren in Folge einer lang bestehenden Contractur fettig degenerirt, die oberflächlichen flachen breiten Rückenmuskeln, der Cucullaris, der *latissimus*, die Rhomboidei und Serratus posticus, sie sind für Garnichts in dieser Verkrümmung, sie waren beiderseits völlig gesund. — Die Knickung der Wirbelsäule nach Spondylarthro-

cace berührt diese Muskeln nicht weiter, als dass sie durch Dehnung deren Thätigkeit zu erlahmen strebt. — Es kommt auch eine Lähmung der Erectores dorsi gleichzeitig zu beiden Seiten der Wirbelsäule vor und bewirkt dann eine im flachen Bogen nach vorn gerichtete der Kyphose ähnliche Verkrümmung. Hiebei lässt sich die Wirbelsäule ohne Schwierigkeit gerade richten, sinkt aber, sobald die Streckung nachlässt, wieder nach vorn über. Sind auch die Nackenmuskeln gelähmt, so wird der Kopf gebeugt gehalten und die *mm. sternocleidomastoidei* sind leicht angespannt zu fühlen.

Die Streckmuskeln des Rückens werden am Nacken durch den *transversalis cervicis* und *cervicalis ascendens* ersetzt, welche, bei gleichem Verlauf und gleicher Function, mit Recht nur als Fortsetzungen oder neue Portionen des *longissimus* und *sacrolumbalis* angesehen werden. Es ist aber nicht zu übersehen, dass sie auch selbständige Muskelkörper sind, welche für sich agiren können. Der *trachelomastoideus* ist ihnen innig verbunden und obwohl er mit einem Zipfel an den Warzenfortsatz sich anheftet, doch wesentlich nur ein Verstärkungsmuskel gleicher Function und Lagerung. Es entspringen diese Muskeln von den Seitentheilen der oberen Rücken- und unteren Halswirbel und heften sich mit ihren Zipfeln an die Enden der Querfortsätze des oberen Nackentheils der Wirbelsäule. Am Nacken häufen sich die Muskeln und die grössere Masse derselben schlägt sich im Umkreis des Hinterhauptes an und dient zur Bewegung des Kopfes. Wenn daher durch Knochenleiden oder Muskelerkrankung irgend welche Schiefstellung des Nackens erzeugt wird, ändern sich alsbald auch die Lagerungs- und Actionsverhältnisse der übrigen Muskeln, es entsteht eine Difformität, welche sich auch auf die Haltung des Kopfes erstreckt. Die Muskeln, welche die Streckung des Halses durch die Aufrichtung des Kopfes vorzugsweise unterstützen, sind der *complexus* und *biventer*, welche mit zahlreichen Bündeln von der Mitte der Wirbelsäule entspringen, unter dem *transversalis cervicis* hindurchtreten und mit starkem, fleischigem Ansatz die hinteren *foveae occipitales* ein-

nehmen. Das Zusammenspiel dieser Muskeln ist ein höchst interessantes. Es kommen Fälle vor, in denen allein die Streckmuskeln des Nackens von einer acuten Contractur ergriffen sind, z. B. in Folge einer der Lumbago ähnlichen rheumatischen Affection. Bei Subluxation des Atlas in horizontaler Richtung durch Wirbelcaries sinkt der Kopf nach hinten ein, contrahiren sich die Nackenmuskeln. Nimmt bei einer Kyphose der unteren Halswirbel der Kopf jene Stellung ein, so ist zu vermuthen, dass sie nicht allein bestehè, denn die Einknickung der Wirbelsäule nach vorn erregt und begünstigt in keiner Weise die Contraction der Streckmuskeln. Bei höheren Graden der Skoliose im Brusttheil der Wirbelsäule überschreitet die gleichartige Verbiegung selten die Grenze des Nackens, d. h. es setzt sich die Convexität nicht an derselben Seite auch am Nacken fort. Doch bedingen die genannten Nackenmuskeln bei ihrer eigenen einseitigen Contractur ebenso wohl eine seitliche Incurvation, wie die *extensores dorsi.* Es ist das Ausbleiben derselben bei der Skoliose ein Beweis, dass jene Muskeln, obwohl die Fortsetzung der letzteren und ihnen synergisch verbunden, doch sich selbst reguliren. Was aber in solchen Fällen nicht ohne Rückwirkung auf sie bleibt, ist die Verbiegung der Wirbelsäule selbst. Sind am Sitz der Skoliose die Muskeln der concaven Seite verkürzt und erkrankt, so sind es am Nacken die Muskeln, welche auf die Convexität zulaufen, also an der gesunden Seite, welche, in ihren Angriffsverhältnissen begünstigt, sich stärker contrahiren und die Difformität auf die Haltung des Nackens und Kopfes übertragen. Der Hals erscheint verkürzt und eingesunken, der Kopf hinten übergezogen und auf die hohe Schulter gesenkt. Es ist diess die Form, unter welcher sich oberhalb der gegebenen Skoliose die s e c u n d ä r e C u r v a t u r in entgegengesetzter Richtung entwickelt. Eine andere ähnliche bildet sich unterhalb der ersten aus. Findet dagegen eine Rückgratskrümmung in gerader Richtung nach hinten statt, als sog. P o t t'sche Kyphose, so behält der Hals und Kopf seine gerade Stellung.

Um die einzelnen Wirbel unter einander in ihrer Stellung

zu erhalten, gewissermaassen als Stützmuskeln der Ligamente, dienen noch eine Anzahl kurzer Muskeln, welche symmetrisch zwischen den Fortsätzen derselben ausgespannt liegen: die *mm. interspinales*, die *intertransversarii*, selbst auch der als *rotator* erwähnte *multifidus spinae*. Wenn auch eine ganze Reihe dieser kleinen Intervertebralmuskeln ausser Thätigkeit kommen oder contract werden sollte, kann es kaum merklichen Einfluss auf die Haltung der Wirbelsäule üben. Andrerseits sind sie auch zu unbedeutend, um einer durch die stärkeren Muskeln bedingten Verbiegung zu widerstehen. Wohl aber müssen sie dieser in entsprechender Weise sich accommodiren; sie verkürzen sich an der concaven Seite, an welcher ihre Endpunkte, namentlich für die Intertransversarii, näher zusammen rücken und tragen somit zur Schiefstellung bei. Am Rückentheil sind die Interspinales zu einem zusammenhängenden musculösen Ligament verschmolzen, dem *m. spinalis dorsi*, und an dem beweglicheren Nackentheil werden sie durch den *spinalis cervicis* unterstützt oder auch ersetzt.

Für die Lateralflexion der Wirbelsäule wirken ausser den Streckmuskeln, wenn sie nur an einer Seite sich contrahiren, noch der *quadratus lumborum* und die *scaleni* und vielleicht die Intertransversarii mit. Die Scaleni, welche auf der Grenze des Nackens zur vorderen Seite des Halses liegen, gehen mit zahlreichen Zipfeln von den Processus transversi der Halswirbel aus und heften sich an den vorderen äusseren Krümmungsbogen der wenig und oft ganz unbeweglichen 1. und 2. Rippe fest. Sie ziehen mit den *cervicalis ascendens, transversalis cervicis, trachelomastoideus* den Hals der Schulter zu. Eine Schiefstellung, welche selten oder niemals rein besteht, sondern durch Betheiligung anderer Muskeln, des *cucullaris* und *sternocleidomastoideus, levator scapulae*, stets mehr oder minder mit Neigung und Drehung des Kopfes, Heraufziehung der Schulter verbunden ist. Auch diese Deviationen, für sich, dauern nicht, ohne dass seitliche Incurvation des Halses hinzutrete. *Caput obstipum* und Schiefhals sind daher immer gleichbedeutend, obwohl von ver-

schiedenen Muskelgruppen abhängig; allein die Contractur der einen bleibt nicht ohne Rückwirkung auf die anderen.

Die Lateralflexion des Lendentheils wird vorzüglich durch *m. quadratus lumborum* bewirkt. Es ist ein starker, breiter Muskel, der vom hinteren inneren Umfange des Beckenrandes zu beiden Seiten der Wirbelsäule aufsteigt und an die Querfortsätze der oberen Lendenwirbel und die erste Rippe sich festsetzt, nach vorn vom *psoas* und nach hinten vom *extensor dorsi communis* grösstentheils bedeckt und durch eine aponeurotische Scheide von beiden getrennt. — Eine Contractur dieses Muskels, seiner Ausbreitung zwischen zwei beweglichen Theilen entsprechend und seiner physischen Construction nach, beschränkt sich nicht allein auf Einbiegung der Wirbelsäule, sondern hat auch Verziehung des Beckens nach aufwärts zur Folge. Vielleicht, wenn er beiderseits sich contrahirt, trägt er auch in Verbindung mit dem *psoas* oder den hinteren Lumbalmuskeln zur Herstellung der Lordosis bei, durch Einbiegung der Wirbelsäule nach vorn. Wenn das Skelet, wie in der Rhachitis, nachgiebig ist, möchte seine Thätigkeit zur Fixirung der Wirbelsäule beim Aufrechtstehen u. s. w. nicht ohne Einfluss auf die stärkere Einbiegung derselben und den abnormen Vorsprung des Promontoriums bleiben.

Wie der *quadratus lumborum* und der *psoas*, wie wir später sehen werden, so bleibt auch die Contractur des unteren Theils des *longissimus dorsi* und *sacrolumbalis* nicht ohne Einfluss auf die Beckenstellung. Vorzüglich ist es der letztere, der, von der *crista ileum* entspringend, bei einseitiger Contractur die entsprechende Beckenhälfte heraufzieht, und die Skoliose der Wirbelsäule somit auf das Becken überträgt. Dieser Effect bleibt, es habe die Verkrümmung im Lendentheil primär oder secundär ihren Sitz. Im letzteren Fall ist sie immer flacher, leichter, als die über ihr befindliche skoliotische Verbiegung, indem die secundäre Curvatur stets um einige Grade hinter der primären zurückbleibt.

Man hat die Entstehung der secundären Rückgrats-

krümmungen bei der Skoliose lange vom Körpergewicht abhängig gemacht und aus einer Störung des Gleichgewichtes erklärt. Allein eine solche Schwebe ist erwiesener Maassen nicht vorhanden, und nicht umsonst sind die starken Streckmuskeln angebracht, um durch ihre Thätigkeit die Aufrechthaltung des Körpers zu sichern. Durch skoliotische Verkrümmung einer Stelle der Wirbelsäule wird auch das Körpergewicht auf die Seite geneigt, und würde ihn ganz herüberziehen und aus dem Gleichgewicht bringen, wenn nicht die Muskeln der anderen Seite ihn zurückhielten. Die secundäre Curvatur ist daher abhängig von einem der ersteren entgegengesetzten Muskelzuge, und entsteht folgendermaassen: Diejenige Muskelportion, welche den convexen Bogen umgürtet, ist vermöge der Dehnung, welche sie erfährt, geschwächt, so dass sie nicht einmal der Ausbiegung der Wirbelsäule über die Mittellinie hinaus, welche durch den Druck und Zug der Muskeln der concaven Seite bewirkt wird, zu widerstehen vermag. Je mehr aber diese Abweichung von der Mittellinie und die Convexität des Bogens zunimmt, um so grösser werden die Angriffswinkel für die Muskelbündel, welche ober- und unterhalb des Krümmungswinkels sich inseriren, um so leichter und energischer ihre Action. Allein diese ist eine doppelte und erstreckt sich nicht bloss auf die Zahl der verschobenen Wirbel, sondern auch nach abwärts oder nach aufwärts, soweit ihr Muskelbauch und ihre Insertionen reichen. Die kräftige Contraction, in welche sie verfallen, mag automatisch verstärkt werden, ist jedoch wesentlich spontanen Ursprunges, und die secundäre Curvatur, mit einer Krümmung in entgegengesetztem Sinne, sie kommt zu Stande, man mag den Kranken sich bewegen oder ruhen, den verticalen Einfluss des Körpergewichts gelten lassen oder nicht; sie nimmt zu, so lange die Skoliose sich verschlimmert, immer jedoch in weiterem Bogen hinter ihr zurückbleibend [1]).

Skoliosis. Bei einem 19jährigen kräftigen Mädchen waren

[1]) Siehe über die weitere Begründung dieser Verhältnisse meine „Beiträge zur chir. Myologie", Berlin, G. Reimer 1850. S. 77.

die oberen 6 Rückenwirbel mit den Rippen und dem Schulterblatt stark nach rechts gewölbt, der hintere Rand und untere Winkel des Schulterblattes stark hervorgetreten; die 6 unteren Rückenwirbel waren nach links ausgebogen, zugleich um ihre Axe gedreht und die letzten Rippen als dicke Auftreibung an der linken Seite der Wirbelsäule hervorgedrängt. Entsprechend der unteren — rechten — Concavität war das Becken, als das Ende ihres Bogens, nach rechts heraufgezogen.

Wir haben bereits erwähnt, dass am Rücken noch eine Anzahl anderer Muskeln ihren Ursprung nehmen, welche indess trotz ihrer Grösse keinen Einfluss auf dessen Stellung und Bewegung üben. Es sind diess der *m. cucullaris s. trapezius*, der *m. latissimus dorsi*, die *m. splenii* und *rhomboidei*, breite platte Muskeln, welche über den Wirbelmuskeln ausgebreitet liegen und an benachbarte Theile sich anschlagen. Die beiden *cucullares* bilden eine dreieckig muskulöse Decke für den ganzen Brusttheil des Rückens, welche bis zum Hinterhaupt und über die Schultern reicht. Jeder einzelne entspringt von der *protuberantia occipitalis* längs der *proc. spinosi* der Wirbelsäule bis zur Lumbalgegend herab, heftet sich an den hinteren Rand der Scapula (deren mittleres Viertel) und dann längs der ganzen Gräte bis zum Akromion und geht von diesem noch auf den Akromialtheil des Schlüsselbeins über. Seine unteren Bündel steigen schräg aufwärts, seine mittleren quer, seine oberen, welche das hintere Drittheil des Kopfumfangs von der *protuberantia* bis nahe zum *proc. mastoideus* oder die *linea semicircularis superior* zum Ansatz haben, treten nach abwärts — oder besser von der Scapula nach aufwärts. Am Sammelpunkt unter und über dem *angulus scapulae posterior* befindet sich auf der Wurzel der spina scapulae unter dem Ansatz des Dorsaltheils des Muskels und dessen flacher Sehne ein Schleimbeutel, welcher bei Lastträgern der Sitz einer hydropischen Ausdehnung werden kann. Am Hinterhaupt breitet sich der Muskel in eine Aponeurose aus, welche in die Galea übergeht. Die obere Portion scheint durch Bündel gebildet zu werden, welche von der *crista scapulae* und

dem Clavicularende schräg zum Occiput aufsteigen. Sie bilden den bei abgewandtem Hals und Kopf deutlich unter der Haut vorspringenden Muskelrand, welcher zwischen Halsgegend und Nacken die Grenze bildet. Es verdient dies Verhältniss des Scapulartheils zur Dorsalportion des Muskels näher geprüft zu werden, indem es in der That auch nach physiologischen und pathologischen Beobachtungen den Anschein hat, als wäre ein doppelter Muskel im *cucullaris* einbegriffen. — Der Rückentheil des Muskels zieht das Schulterblatt in gerader Richtung nach rückwärts gegen die Wirbelsäule zu; die obere Scapular- und Nackenpartie zieht den Kopf rückwärts zur Seite; sie äussert für gewöhnlich bei localisirt electrischer Reizung keine Platzveränderung der *scapula*. Doch ist nicht zu bezweifeln, dass bei fixirtem Kopfe die Achsel durch ihn heraufgezogen werde und dass diess mit der Zeit auch bei Contractur des Muskels geschehe. Höchst eigenthümlich ist übrigens das Verhalten der oberen und unteren Muskelportion in pathologischen Fällen, gleich als wären sie völlig unabhängig von einander. Beim exquisiten *caput obstipum* ist der Kopf gegen die Schulter gesenkt, die Schulter heraufgezogen, das Hinterhaupt ihr zugeneigt, während das Kinn nach der entgegengesetzten Seite gedreht ist. Es kommen andere Fälle vor, in denen der Kopf durch alleinige oder vorwaltende Contraction des *sternocleidomastoideus* seitlich vorüber geneigt ist [1]. In jenen Fällen muss man aber wohl die seitliche Rückwärtsdrehung des Hinterhauptes dem *cucullaris* zuschreiben, denn es läge zu fern desshalb an die Splenii der anderen Seite zu recurriren, welche ungefähr dieselbe Wirkung äussern könnten; dennoch ist die Scapula durch den Dorsaltheil des Muskels nicht nach hinten verzogen. Ein anderer Fall ist die Lähmung. Ich habe bei Duchenne zwei Fälle von Atrophie und vollständiger Lähmung des Dorsaltheils des *cucullaris* gesehen, während die obere vollkommen kräftig geblieben war. Also auch hier, wie bei der Contractur, eine völlige Separation

[1]) Siehe S. 321.

beider Muskelhälften. Man kann sie für einzelne Fälle durch die verschiedene Innervation zwischen beiden erklären, indem die untere Partie durch den *n. accessorius,* die obere ausserdem noch durch Cervicalnerven innervirt wird; doch fällt es schwer in solchen Fällen, in denen alle Umstände für eine isolirte, primitive Muskellähmung sprechen, diese Erklärungsweise zu behaupten. Da muss man schon an abgegrenzte Gefäss- und Ernährungsgebiete im Muskel denken, wenn man ihm übrigens seine Einheit lassen will.

Unter dem Cucullaris, ohne Zwischenscheide, liegen die vereinigten *rhomboidei,* den *serratus post. sup.* bedeckend. Sie entspringen von den untersten Hals- und obersten Rückenwirbeln, steigen nach abwärts und aussen und heften sich längs des ganzen hinteren Randes des Schulterblattes fest. Sie ziehen die Scapula nach hinten und aufwärts. Wenn die untere Hälfte des Cucullaris auf einer Seite gelähmt ist, und die Schulter nicht mehr in gerader Richtung zurückgezogen werden kann, hat man sehr schön und rein die Wirkung der Rhomboidei derselben Seite, welche die Schulter noch nach hinten und aufwärts ziehen.

Den Cucullaris nach vorn zum Theil überragend, jedoch durch die tiefere Nackenfascie von ihm getrennt, liegt an der vorderen Grenze des Nackens der *m. levator anguli scapulae.* Er entspringt von den Querfortsätzen der oberen Halswirbel. Ich fand ihn auch zweibäuchig, mit einer besondern Portion vom *proc. mastoideus* ausgehend. Er steigt nach hinten herab und setzt sich an den oberen Umfang des Schulterblattwinkels. Er zieht diesen nach vorn herauf, senkt dadurch das Akromion und hebt den *angulus inferior scapulae.* Diese seine Wirkung macht sich besonders bei der Fractur des Schlüsselbeins bemerklich.

Bedeckt vom Nackentheil des Cucullaris und in ihrer unteren Partie ausserdem noch von den *rhomboidei* und *serratus post. sup.,* verlaufen in gekreuzter Richtung, vom Hinterhaupt zur Mittellinie der Wirbelsäule convergirend, die beiden *splenii;* platte, breite Muskelbänder, welche neben einander liegend, von den Dornfortsätzen der untersten Hals- und oberen Rückenwirbel

entspringen, die *transversalis cervicis* und *trachelomastoideus* bedecken, über den *complexus* und *biventer* schräg hinwegtreten und theils an das äussere Ende der *linea semicircularis superior* und den Warzenfortsatz, theils an die Querfortsätze der ersten Halswirbel sich festsetzen. Sie drehen Kopf und Hals nach ihrer Seite zu, ziehen das Hinterhaupt gegen die Wirbelsäule ein und legen den Kopf auf die Seite, so dass die ihnen entsprechende Gesichtshälfte tiefer steht als die andere. Ihr Antagonist ist der über ihnen liegende Cucullaris, welcher den Kopf und das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite wendet und das Hinterhaupt gegen die Schulter beugt. Ihr Antagonist ist ferner der *sternocleidomastoideus*, welcher den Kopf nach der entgegengesetzten Seite rotirt und seitlich vorüberbeugt. Unterstützt werden sie in ihrer Function durch die Rotationsmuskeln im Suboccipitalgelenk *(obliquus inferior* und *rectus post. major)*, durch den *trachelomastoideus* und *transversalis cervicis*. Wenn man einen *torticollis* vor sich hat, ist oft schwer herauszufinden, welche diesen in verschiedenen Zügen wirkenden Muskeln bei gleichzeitiger Contraction die gemischte Stellung bewirkt haben. Bei der einfachsten Form des *caput obstipum* ist es vorzüglich oder ausschliesslich die Contractur des *sternocleidomastoideus*, welche ihn seitlich vorüberbeugt und das Kinn nach der entgegengesetzten Seite wendet, betheiligt sich der Cucullaris darin, so wird das Kinn gehoben; ist aber bei einer schmerzhaften halbseitig rheumatischen Contractur die ganze Dicke der Nackenmuskeln ergriffen, sind auch die Splenii, die Muskeln, welche wir als *transversarii* zusammenfassen können, contrahirt, so wird die Drehung, welche ihrer Wirkung entgegen ist, ausgeglichen, und bleibt der Kopf in einer Mittelstellung gegen die Schulter geneigt. Hiebei ist von den durch Wirbeldefect oder Subluxation erzeugten Schiefstellungen ganz abgesehen, bei welchen der Kopf nach vorn oder rückwärts, schief oder gerade verschoben sein kann.

Es bleibt uns unter den Rückenmuskeln noch einer, und nicht der kleinste, zu betrachten übrig. Er nimmt die untere

Rückenhälfte ein mit breiter Basis und läuft mit seiner Spitze gegen die Achselhöhle aus, der *latissimus dorsi.* Sein Ursprung ist eine breite starke Aponeurose, mittelst welcher er von den Dornfortsätzen der unteren Rückenwirbel, vom Lumbaltheil, dem *os sacrum* und der *spina posterior cristae ilium* ausgeht. Er wird fleischig in einer Linie, welche von der Mitte der Wirbelsäule auf die Mitte der *crista ilium* fällt, so ziemlich dem unteren Rande der letzten Rippe entsprechend, und wird verstärkt durch einige besondere Fascikel, welche für sich von den unteren Rippen entspringen und in die Dentationen des *m. obliquus descendens* eingreifen. Nach aufwärts sich verschmälernd, umgürtet er den unteren Winkel der Scapula, bildet den Saum der hinteren Achselwand und wendet sich zum Arm. Mit starker Sehne ihn von hinten und innen umgebend, heftet er sich an die *spina tuberculi majoris.* Seine Wirkung, vermöge seines plattsehnigen Ursprunges, der Convergenz seiner Fasern und der ungleich grösseren Beweglichkeit des Humerus, erstreckt sich ausschliesslich auf die Bewegung dieses Hebels, den er nach innen rotirt und mit der Schulter nach hinten herabzieht. Um den Arm auf den Rücken zu legen, bedarf es einer combinirten Muskelaction, durch welche die Schulter abducirt, nach hinten und aufwärts gezogen und leicht um ihre Axe gedreht wird. Es sind die hintere Portion des *deltoideus,* der *cucullaris* und die *rhomboidei,* der *levator anguli scapulae* dabei thätig. Eine Unmöglichkeit dieser Bewegung, welche bisweilen nach Contusionen und Verstauchungen der Schultergegend sich herausstellt, ist daher bei völliger Integrität des *latissimus* denkbar. Es versteht sich von selbst, dass zur vollständigen Ausführung derselben seine Mitwirkung unentbehrlich ist, insofern er den Arm, aber nicht die Schulter, nach einwärts und rückwärts zieht. Ueber die Lähmung dieses Muskels ist nichts Präcises bekannt, dass ich wüsste. Seine Contractur ist nie isolirt und erstreckt sich nur auf den Oberarm. Wir werden sie dort wiederfinden.

Was die aponeurotischen Hüllen betrifft, so werden auch hier, wie überall, die Muskeln durch solche in functionell

zusammengehörige Gruppen abgetheilt. Die obere und mittlere Schicht schliesst die annexen Muskeln ein, die innere die Muskeln der Wirbelsäule. Oberflächlich liegen der *cucullaris* und *latissimus*, von der *fascia superficialis* bedeckt, und unter jenem, nur in sein Perimysium eingeschlossen, der *rhomboideus*. Unter den Nackentheil des *cucullaris* tritt die *fascia cervicalis* weg und überzieht, vom *trigonum supraclaviculare* und dem *sternocleidomastoideus* herübertretend, die *splenii*. Auch der *serratus posterior sup.* ist durch eine besondere Scheide von den ihn bedeckenden *rhomboidei* getrennt.

Die Intervertebralmuskeln und langen Rückenmuskeln sind von einer namentlich in der unteren Hälfte des Rückgrates starken Sehnenscheide eingeschlossen. Ihr äusseres Blatt wird von der breiten, vereinigten Ursprungssehne des *latissimus dorsi*, *serratus post. inf.* und des *obliquus internus abdominis* gebildet; es geht von den *proc. spinosi* aus, ist nach unten über dem Becken am breitesten und steigt sich zuschmälernd zum Rückentheil auf. Das innere Blatt entspringt von den Querfortsätzen der Lumbalwirbel und entspricht der Ursprungssehne des queren Bauchmuskels. Zwischen diesen beiden Blättern, welche sich beide an ihrem äusseren Rande in einer von der Mitte der *Crista ilium* auf die Spitze der untersten Rippe zulaufenden, fast senkrechten Linie vereinigen, in diesem aponeurotischen Gehäuse liegen die Lumbalmuskeln eingeschlossen, von der Bauchhöhle und den vor ihnen gelegenen *mm. psoas* und *quadratus lumborum* getrennt. Ueber dem Dorsaltheil ist nur das äussere Blatt deutlich und stark entwickelt; das innere ist durch die fasciculare Ausbreitung der Muskelinsertionen, die *ligamenta intertransversaria*, die Rippen und ihre Intercostalauskleidung so vielfach durchbrochen und ergänzt, dass es nicht mehr als solches aufzuweisen ist. Doch ist der Verschluss, wie im Lumbaltheil gegen die Bauchwand, so hier gegen den Thorax hin vollständig vermittelt. Im Nackentheil hüllt die *fascia nuchae* die tieferen Muskeln ein, doch nicht als glatt ausgespannte Scheide, sondern vertheilt und verdünnt durch zahlreiche Faltenbildung. Sie verliert über den

Muskelbäuchen des *transversalis cervicis, trachelomastoideus, cervicalis ascendens, complexus* und *biventer* an Stärke und Deutlichkeit, an den Rändern aber setzt sie sich wieder als compacte Lamelle fort. Vereinigt mit der *fascia externa* und tendinösen Fasern, welche von der *crista occipitalis* herabsteigen, schlägt sie sich am hinteren Muskelrande zu den Dornfortsätzen um und inserirt sich hier, zwischen den Muskeln der beiden Nackenhälften eine sehnige Scheidewand bildend, als *ligamentum nuchae.* Am äusseren Rande umgiebt sie noch mit starker Scheide den *levator anguli scapulae* und begleitet ihn bis zu seinem Ansatz am Winkel des Schulterblattes. Sie hält ihn dadurch in seiner schiefen, beweglichen Lagerung am Nacken befestigt. Sie folgt dem oberen Rande des Schulterblattes, begleitet nach aufwärts die sämmtlichen Muskeln bis zu ihren Insertionen an die Querfortsätze der Halswirbel, geht auf die Scaleni über und hängt innig mit der *fascia cervicalis profunda* zusammen.

Phlegmonöse Entzündung in der Tiefe zwischen den Muskeln des Nackens und des Rückens mit dem Ausgange in Abscessbildung ist ziemlich unbekannt. Dagegen kommen zwei andere Formen vor: die Congestions- und Lymphabscesse. Die letzteren treten gerade am Rücken nicht selten auf und lassen sich keineswegs immer auf ein Knochenleiden, eine Thoraxfistel, eine Pyämie u. dgl. zurückführen. Sie liegen stets oberflächlich unter der Haut und der leicht ablösbaren *fascia superficialis.* Wir werden bei dieser Gelegenheit darauf zurückkommen.

Die Senkungsabscesse, welche in Folge einer Wirbelcaries auftreten, nehmen selten ihren Weg längs dem Rücken. Da es meistens die Wirbelkörper sind, welche erkrankt sind, so bleibt auch die Eitersenkung an den vorderen Seitenwänden der Wirbelsäule. Ihr Uebertreten auf die Dorsalfläche wird durch die abscheidenden Aponeurosen verhindert. Eiterung in Folge von Caries der obersten Wirbel veranlasst die Entwickelung von Retropharyngealabscessen, Senkungen längs dem Oesophagus in das Mediastinum posticum. Abscesse, ausgehend von den unteren Halswirbeln, können denselben Weg einschlagen, aber auch an

den Seitentheilen des Halses hervortreten. Bei Caries der Rükkenwirbel bis zum Lumbaltheil herab ist eine Perforation des Cavum pleurae zu befürchten, welche ebenso rasch tödtlich wird, als eine Meningitis nach Caries des inneren Ohres. Vom 12. Rükkenwirbel an senkt sich der Eiter meist längs dem *psoas* herab, in seltenen Fällen umgeht er, hinter dem *quadratus lumborum* her, die Bauchwand, noch seltener dringt er unter den vereinigten Blättern der Lumbalscheide durch zur Aussenseite des Beckens unter den *glutaeus maximus*. — In der hinteren äusseren Beckengegend und über dem Sacrum kommen auch die Abscesse zum Vorschein, welche in Folge einer Caries der Wirbelbögen und Dornfortsätze längs den Muskeln in der *vagina lumbo-dorsalis* sich herabsenken. Wenn auch die bedeckenden Theile ausgedehnt und verdünnt sind, so sind doch solche Abscesse immer tiefer gelegen, stärker gespannt, weniger scharf umschrieben, als die sog. Lymphabscesse und die besonders nach Puerperalfiebern nicht seltenen secundären pyämischen Herde. Diese sind locker unter der Haut und fascia superficialis, jene unter dem *glutaeus maximus* und der *fascia lumbodorsalis* gelegen.

Die Innervationsverhältnisse eines so grossen und complicirten Muskelapparates, wie der des Rückens, verdienten wohl näher erforscht und geprüft zu werden. Doch ist einestheils die Zergliederung in dieser Beziehung äusserst schwierig, anderntheils lässt in gewisser Ausdehnung ihr Ergebniss sich präsumiren, und hätte man es endlich gefunden, so würden oft nur tiefe physiologische Schwierigkeiten daraus hervorgehen. Welche unendliche Verknüpfung der Nerventhätigkeiten muss z. B. stattfinden, um alle *Intertransversarii* bei der Neigung der Wirbelsäule und des Körpers mit einem Schlage in Contraction zu versetzen, da wir doch annehmen dürfen, dass sie jeder ihren besonderen Nerven erhalten und diese wieder längs der ganzen Medulla gesondert entspringen. Nicht einmal für die Nackenmuskeln lässt sich die ausschliessliche Abhängigkeit von bestimmten einzelnen Nerven feststellen, so vielfach werden sie durchzogen oder berührt von Nerven verschiedener Bahnen.

Als vorwaltende Nerven lassen sich indess betrachten
für den *cucullaris* der *n. accessorius* und *occipitalis magnus*,
- die *splenii* hintere Cervicalzweige,
- den *levator scapulae* ein Zweig aus der *ansa II* des *plexus cervicalis*,
- den *trachelomastoideus* } der *n. dorsalis scapulae* aus
- die *rhomboidei* } der untersten *ansa* des *plexus*
- den *serratus posterior superior* } *cervicalis*,
- den *transversalis cervicis* und *cervicalis ascendens* hintere Cervicalzweige,
- den *complexus* und *biventer* der *occipitalis magnus*.

Hieraus ergiebt sich im Allgemeinen, dass die oberflächlichen Rückenmuskeln vorwiegend von den vorderen, die tieferen Wirbelmuskeln von den hinteren Cervicalästen innervirt werden; dass der *cucullaris* ohne die *rhomboidei* und den *levator scapulae* gelähmt sein kann; dass eine Contractur des oberen Cucullaristheils, wenn sie den Nerven beeinträchtigt, auch den *complexus* und *biventer* befällt. Da auch der *longissimus* und *sacrolumbalis* nebst dem *semispinalis* und *multifidus* u. s. w. von Dorsalästen der Spinalnerven innervirt werden, der Cucullaris aber vom *accessorius*, der *serratus post. sup.* vom *plexus cervicalis*, der *latissimus* endlich vom *plexus brachialis*, so liegen auch die Innervationsgrenzen dieser Muskeln, wie ihre Bestimmung, weit auseinander.

Einzelne Verhältnisse verdienen näher geprüft zu werden, und schliessen wir zugleich dabei an, was über die Gefässe dieser Gegend zu sagen ist.

In der Tiefe des Nackens, dicht unter dem Occiput, zu beiden Seiten und unter den vortretenden Muskelbäuchen des Complexus und Biventer befindet sich eine durch das Eintreten der *A. vertebralis*, des *nervus* und *plexus suboccipitalis* und eines starken Venengeflechtes chirurgisch unter Umständen höchst wichtige Grube. Sie wird bedeckt vom Complexus und eingeschlossen von drei Muskeln des Suboccipitalgelenkes. Der von der *spina epistrophei* zum *occiput* aufsteigende *m. rectus post.*

major bildet die hintere innere Wand, der vom *proc. transversus atlantis* zur Insertion des vorigen verlaufende *m. obliquus post. superior* die äussere Seite und der vom *proc. spinosus epistrophei* zur Spitze des *proc. transversus atlantis* fast horizontal gelagerte *m. obliquus post. inferior* die Basis dieses fast gleichseitigen Dreieckes. In Mitten desselben befindet sich ein von Fett und einem reichen Venenknäuel ausgefüllter Raum, in dessen Grunde der Atlas und der breite Stamm des *n. cervicalis I* liegen und dessen äussere Flanke vom hinteren Bogen der *a. vertebralis* durchzogen wird.

Die *a. vertebralis* macht ihre erste Krümmung, indem sie nach hinten über dem kurzen *proc. transv. epistrophei* aus dem *canalis intervertebralis* hervortritt, um nach vorn und aussen wieder in das *for. transversarium atlantis* zu gelangen. Die Stärke und Breite der Gelenkverbindung zwischen diesen beiden Wirbeln und die grössere Länge des Querfortsatzes des Atlas sind die Ursache dieses nach hinten convexen Bogens. Die Arterie wird an dieser Stelle von einem Querast des zweiten hinteren Cervicalnerven gekreuzt, welcher unter dem oberen Ansatz des *transversalis cervicis* nach vorn am äusseren Rande des *rectus colli* wieder zum Vorschein kommt und mit dem *plexus cervicalis (ansa II)* sich verbindet. Beide sind hinter dem *proc. transversus* unter der dreieckigen Seitengrube des Nackens vom *m. obliquus post. inf.* bedeckt. Nachdem die *a. vertebralis* aus dem *foramen transversarium* des Atlas hervorgetreten, wendet sie sich hinter der oberen *massa lateralis*, welche mit dem Occiput articulirt, nach einwärts und beschreibt ihre zweite hintere Krümmung, indem sie horizontal bogenförmig auf der Kante des Atlas entlangläuft, zum Theil bedeckt vom *obliquus superior*, bis sie hinter dem Gelenktheil unter ein Ligament der *membrana obturatoria* in den Wirbelkanal eintritt. Die Gefährlichkeit dieser Stelle in Bezug auf Verletzungen, Stichwunden namentlich, leuchtet von selbst ein. Doch ist es nicht die Arterie allein.

Unmittelbar unter dem Hinterhaupt und nahe dem hinteren Rande des *foramen magnum* tritt der *n. cervicalis post. I* aus

und löst sich sofort durch Verbindung mit den die *a. vertebralis* reichlich umspinnenden weichen Nerven in ein breites, dicht verwebtes Nervengeflecht auf, welches wir entsprechend dem Nerven als *plexus suboccipitalis* bezeichnen. Ausser diesen Nerven nimmt auch der *n. cervicalis post. II* an der Bildung des Geflechtes Theil. Es füllt, von aponeurotischem Fettzellgewebe eingeschlossen, von Muskelarterien und Venen durchzogen, die Lateralgrube oberflächlich über Arterie, Atlas und Wirbelverbindung aus. Es erstreckt sich hinter und über das Seitengelenk zwischen Atlas und Epistropheus und schickt Zweige zu der Gelenkkapsel.

Der *n. cervicalis II* tritt nach hinten unter dem Bogen des Atlas in die seitliche Nackengrube und theilt sich in seinem weiteren Verlauf hauptsächlich in zwei Aeste, von denen der eine nach vorn geht zum *plexus cervicalis*, der andere stärkere als *occipitalis magnus* sich um den *obliquus inf.* nach aufwärts schlägt, den *complexus* und *splenius* durchbohrt und zum Hinterhaupt sich begiebt. Der erstere ist für die Synergie der Muskelactionen vielleicht nicht ohne Bedeutung, der andere scheint in seiner peripherischen Ausbreitung rein sensitiver Nerv zu sein und es erklären sich dadurch sowohl die zum Hinterhaupt ausstrahlenden Schmerzen bei Nackencontractur, als auch die Steifigkeit der Nackenmuskeln bei *neuralgia occipitalis.* Es kommt der *occipitalis magnus* neben der Mittellinie des Nackens zwei Querfinger unterhalb der *protuberantia occipitalis* aus der Tiefe zur Oberfläche, verläuft auf dem *biventer*, bedeckt vom *cucullaris*, dem er kurze Zweige giebt und steigt schräg aufwärts zur Mitte zwischen *proc. mastoideus* und *protuberantia.* Er schliesst sich hier, dicht von der Aponeurose umschlossen, der *a. occipitalis* an und breitet sich in der *galea* aus. Neben ihm besteht noch der *n. occipitalis minor*, der vom *plexus cervicalis* stammend auf dem *splenius* aufwärts zieht und zur äusseren Seite der *art. occipitalis* sich begiebt. Er breitet sich in der hinteren Ohrgegend und dem seitlichen Umkreis des Hinterhauptes aus.

Die *Arteria occipitalis*, in dichtes fibröses Gewebe eingebettet und hart am Knochen liegend, kommt in der Mitte zwischen

proc. mastoideus und *protuberantia occipitalis* zum Vorschein, indem sie zwischen dem hinteren Rande des *sternocleidomastoideus* und des unter ihm liegenden *splenius* und dem vorderen Rande des *cucullaris*, nahe ihren sehnigen Ansatzstellen hervortritt. Sie ist sehr schwer zu isoliren und eine Unterbindung durch Umstechung vorzuziehen.

Anhaltende Zurückbeugung des Kopfes erschwert die Circulation in den Krümmungen der *Vertebralis*, sie hindert aber auch den Rückfluss des Blutes zu und aus dem starken Venenplexus, welcher die Arterie, die Nervenstämme und den *plexus suboccipitalis* bedeckt. Es nimmt derselbe nicht bloss Muskelvenen auf, sondern er steht auch in Verbindung mit den Sinus der Dura mater, der Schädelhöhle und des Wirbelkanals, sowie andererseits mit oberflächlichen Nackenvenen. Blutentziehungen im Nacken wirken daher auf ein ausgedehntes Bassin. Auch die Wirkung kalter Begiessungen und der Einfluss der Verkühlung des Nackens erklären sich zum Theil aus dieser Venenanlage. — Es kann dieser Plexus durch Ectasie seiner Kanäle und Zuflüsse zu einer umfangreichen Venengeschwulst werden, welche mit der Zeit die Muskeln durchdringt und atrophirt, und als weiche, geballte Masse unter der Haut zum Vorschein kommt. Verneuil erzählt einen solchen Fall, in dem die Geschwulst für ein Lipom gehalten wurde, bis erst unter der Operation der Irrthum sich aufklärte.

Es ergiesst sich der *plexus cervicalis* in die absteigenden tiefen Cervicalvenen und mündet durch diese in die *v. subclavia;* es besteht aber auch am oberen vorderen Umkreis des Plexus ein starker Verbindungskanal direct zwischen ihm und der *v. jugularis interna*, indem ganz in der Tiefe unter dem *m. obliquus sup.* und hinter dem *m. rectus ant. minor* weg in der *fossa mastoidea* eine starke Vene verläuft, welche hinter der Basis des *processus styloidei* her und nach innen vom Ursprunge des *m. stylopharyngeus* in die *vena jugularis interna* sich ergiesst. Wir wollen sie als *v. suboccipitalis* bezeichnen. Ihr parallel, aber oberflächlicher und tiefer herabsteigend, verläuft in Begleitung der Arterie die

vena occipitalis. Auch sie steht mit dem Plexus in Verbindung und nimmt dessen oberflächliche Abzüge auf. Ausserdem communiciren beide durch Emissaria Santorini unmittelbar mit Schädelgefässen.

Ausser der *a. occipitalis* und *vertebralis* versorgen die *a. profunda colli ascendens* und *dorsalis scapulae* die Nacken- und oberflächlichen Rückenmuskeln, indem sie fast ausschliesslich in ihnen sich verzweigen. Beide entspringen aus der Subclavia. Die *profunda colli* wendet sich um den Querfortsatz des untersten Halswirbels nach hinten und steigt vom *transversalis cervicis*, dem *complexus* und *biventer* nebst den oberflächlichen Nackenmuskeln bedeckt, in der Tiefe der Wirbelrinne auf dem *multifidus spinae* aufwärts, an diese Muskeln sich vertheilend. Sie anastomosirt mit Zweigen der *a. occipitalis* und *vertebralis* und steht dessgleichen nach abwärts in Communication mit der *dorsalis scapulae*. Diese verläuft zunächst quer über den Nacken, daher auch *transversa colli* geheissen, umkreist bedeckt vom *cucullaris* den oberen Schulterrand, tritt hinter dem Ansatz des *levator scapulae* hinweg und steigt sodann, vom Ansatz der *rhomboidei* bedeckt, hart am hinteren Rande des Schulterblattes herab. Sie verzweigt sich in den genannten Muskeln und anastomosirt ihrerseits mit Acromial- und Achselgefässen.

In Begleitung dieser Arterie verläuft der gleichnamige *nervus dorsalis scapulae*, welcher aus der *ansa II* des *plexus cervicalis* entspringt, den *trachelomastoideus* durchsetzt, einen Verbindungszweig vom vierten Cervicalnerven aufnimmt und unter dem *levator scapulae* hinwegtretend in den *m. rhomboideus* sich vertheilt. — Ueber ihm entspringt der *n. thoracicus posterior* bisweilen doppelt, verläuft unter *fascia cervicalis media* am vorderen Rande des *levator scapulae* herab, vertheilt sich an diesen Muskel und schickt Zweige zum *cucullaris*. Parallel dem vorigen und dem *n. dorsalis scapulae*, jedoch höher und oberflächlicher gelegen, steigt schräg am Nackentheil des Halses der *n. accessorius Willisii* herab. Am äusseren Rande des *m. cleidomastoideus*, etwas über dessen Mitte unter dem Muskel hervortretend, ver-

läuft er auf der *fascia media* längs dem *levator scapulae* und begiebt sich unter den *m. cucullaris*, folgt ihm längs dem oberen Rand und Winkel des Schulterblattes und vertheilt sich nach allen Richtungen in dessen unterer Hälfte.

Zu beiden Seiten der Nackengegend, am Rande des Cucullaris steigt ein Strang Lymphdrüsen herab, die für gewöhnlich wenig entwickelt sind, doch niemals in der Grube hinter *proc. mastoideus* fehlen, wo sie in dem Ansatzwinkel zwischen *sternocleidomastoideus* und *cucullaris* die *arteria* und *vena occipitalis* an ihrer Durchtrittsstelle umgeben. Eine knotige Anschwellung des Cervicalstranges und der Suboccipitaldrüsen findet sich besonders häufig bei constitutioneller Syphilis und mag von Exanthemen des behaarten Kopfes abhängig sein.

Die Haut über dem ganzen Rücken ist dick und derb, glatt ausgespannt. Besonders am Hinterhaupt ist sie durch Verwachsung der *fascia subcutanea* mit den Muskelinsertionen wenig verschiebbar, und bildet den Suboccipitalgelenken entsprechende und zumal bei Bewegungen des Kopfes hervorspringende Querfalten. Sie ist fruchtbar in allen möglichen Hautproductionen; einfache Warzen, Balggeschwülste, warzige Schweissdrüsenhypertrophien *(molluscum)*, angeborene zellige Hervorstülpungen als *cutis pendula*, Telangiectasien u. s. w. kommen häufig und oft in reicher Auswahl auf ihr vor. Selten sind dagegen entzündliche, ulcerirende Formen von Hautgeschwülsten. Der Panniculus ist überall, mit Ausnahme der oberen Nackengegend, wo ein lockeres Zellgewebe die Hautfalten füllt, bei jüngeren Individuen dick und fest. In ihm entwickeln sich aus umschriebenen Entzündungsherden Furunkeln und vorzugsweise auch sog. Carbunkeln. Er wird häufig der Sitz von Lipomen, welche nicht selten auch in jenen Hautfalten sich entwickeln und als Wulst den Nacken umgeben oder sackförmig herabgleiten. Sie sind bisweilen angeboren, nicht selten durch Contusion oder Druck entstanden und dann von dichten fibrösen Strängen durchwachsen, durch welche sie mit der *fascia superficialis* und der oberflächlichen Muskelschicht fest zusammenhängen. Von anderen Geschwülsten

haben wir die Spina bifida, die Venengeschwulst im Nacken, den Hydrops meningeus als Cystengeschwulst nach Encephalocele am Hinterhaupt, die Congestionsabscesse bereits früher in ihrem Zusammenhange beschrieben; wir werden noch auf einzelne andere bei Gelegenheit des Thorax, des Abdomens u. s. w. zurückkommen. — Ein Mann von 30 Jahren war vor 2 Jahren mit einer Last von 3 Scheffel Hafer auf den Rücken gestürzt, und hatte sich seitdem eine Caries der Rückenwirbel bei ihm entwickelt. Die letzten Brustwirbel sprangen stark hervor, zwei grosse fluctuirende Beulen lagen nach hinten zu beiden Seiten neben der Wirbelsäule; die Verkrümmung war so bedeutend, dass die beiden unteren Rippen auf der Crista ilium auflagen und „feilen darauf" bei Bewegung. So deutlich in diesem Fall der einfache Congestionsabscess sich characterisirte, so schwierig ist es in anderen ihre Natur und ihren Zusammenhang zu bestimmen. Es kommen an anderen Theilen des Körpers, den Armen, den Schenkeln, zumal aber auch am Rücken umfängliche fluctuirende Geschwülste vor, welche unmittelbar unter der Haut und der *fascia cutanea* gelegen, deutlich umschrieben, glatt halbkugelig gespannt sind, sog. Lymphgeschwülste. Sie enthalten einen dünnflüssig zerfallenen Eiter, entwickeln sich ohne wahrnehmbar entzündliche Erscheinungen, sind von verdünnter, doch normal gefärbter Haut überzogen. Wenn sie aufbrechen, sickert eine trübe Serosität unaufhörlich nach und erschöpft die Kranken. Die Fistel bleibt geöffnet und die Haut weithin unterminirt. — Bisweilen, wenn eine Pyämie, eine Puerperalentzündung vorausging, sind es wirklich metastatische Abscesse, in anderen Fällen findet man eine Necrose der Rippen, Wirbel u. s. w. näher oder ferner gelegen, und sind es unter dieser Bedingung Congestionabscesse. Doch oft, so sorgfältig man untersucht, vermisst man Beides. Immer sind es in hohem Grade kachektische Personen, die daran leiden, und ist kein Grund vorhanden, warum man nicht auch eine spontane Nekrose des Zellgewebes mit chronischer Entzündung der Unterhautlymphgefässe unter solchen Umständen annehmen sollte.

Ein primäres Carcinom, meist als *fungus medullaris* oder *melanodes*, ist in der Haut und den Muskeln des Rückens eine sehr seltene Erscheinung, doch habe ich einmal einen Kindskopf grossen Fungus von den Weichtheilen auf der Rückseite des Kreuzbeines ausgehen sehen. Die Knochen waren gesund und nur das *os coccygis* an einer Stelle, wo es mit der Geschwulst verwachsen war, oberflächlich ergriffen. — Auch fibröse Geschwülste sind trotz der stark entwickelten Aponeurosen, der vorspringenden Knochen u. s. w. in dieser Gegend selten.

Die Schlüsselbein-Halsgegend.

Chirurgisch sowohl, wie anatomisch zerfällt die Halsgegend in zwei Hauptabtheilungen, ein vorderes Mittelstück und zwei Seitentheile. Das erstere möchte man als grosses *trigonum colli* bezeichnen; es hat seine Basis am Unterkiefer, seine Spitze über dem Brustbeinausschnitt und seine Schenkel in den beiden schräg von aussen nach innen herabsteigenden *mm. sternocleidomastoidei*. Es enthält das *trigonum colli* die Organe, welche den Kopf mit den Organen der Brust- und Bauchhöhle verbinden. Es besteht aus zwei gleichen in der Medianlinie mit einander verbundenen Hälften. — Die beiden von einander getrennten, doch unter sich ebenfalls übereinstimmenden Seitentheile des Halses bilden mit den in ihnen enthaltenen Organen den Uebergang zu Schulter und Arm. Sie haben ebenfalls eine dreieckige Gestalt, jedoch in umgekehrter Lage dem vorigen sich anschliessend. Ihre Basis bildet das Schlüsselbein, ihre Spitze liegt am *processus mastoideus*, ihren vorderen Schenkel bildet der *sternocleidomastoideus* und den äusseren hinteren die Grenzlinie des Nackens oder der vordere Rand des Cucullaris. Sie bilden jederseits das *trigonum cervicale inferius*, während die bei der Seitenansicht des Halses durch den Vorsprung des Kehlkopfes und der Luftröhre begrenzte obere Hälfte auch als *trigonum cervicale superius* bezeichnet wird. Die Umgrenzung dieser Regionen ist durch das Relief ihrer Ränder oberflächlich erkennbar, sie zerfallen aber in Unterabtheilungen, die nicht minder ihre chirurgischen und anatomischen

Eigenthümlichkeiten und ihren Werth als Ortsbestimmung haben. Das *trigonum colli* zerfällt in drei verschiedene Gebiete: das *trigonum inframaxillare* und das *trigonum carotideum*, welche beiderseits das *trigonum cervicale superius* einnehmen, endlich drittens die *regio jugularis*, welche die untere Hälfte und Spitze des *trigonum colli* ausfüllt. In den Seitentheilen des Halses steigt der *m. omohyoideus* schräg vom Schulterblattrande nach aufwärts zur Mittellinie. Es wird dadurch auch das *trigonum cervicale inferius* in ein oberes und unteres Dreieck getheilt, von denen das letztere seiner grösseren Bedeutung wegen auch als *trigonum supraclaviculare* unterschieden wird.

Es mag vortheilhaft sein, diese verschiedenen Gebiete nach ihrer Lage, Grenzen und Hauptorganen sofort kurz zu schildern. Das *trigonum inframaxillare* ist uns bereits aus der Beschreibung der Unterkiefergegend und der *fossa parotidea* bekannt [1]). Es wird nach unten begrenzt durch den *m. digastricus*, dessen hinterer Bauch zugleich den oberen Schenkel des *trigonum carotideum* [2]) bildet. Dieses liegt zu beiden Seiten neben dem Kehlkopf und bildet eine in seiner Mitte mehr oder minder deutlich einfallende Grube. Seine Basis bildet der *sternomastoideus*, seine Spitze liegt nach vorn am Zungenbein und sein unterer aufsteigender Schenkel ist der vordere Bauch des *omohyoideus* von der Kreuzungsstelle unter dem Sternomastoideus bis zu seinem Ansatz am Körper des Zungenbeines. Das *trigonum carotideum* enthält die *a. carotis communis* (I) nebst ihrer Bifurcation. Es ist die Wahlstelle für die Unterbindung dieser Arterie. Noch im Bereich dieses Abschnittes liegen die Ursprungsstämme der *a. thyreoidea superior* (II) und der *a. lingualis* von der inneren Wand der *carotis externa*. Nach aussen von den Arterien zieht neben ihnen in einer gemeinsamen Scheide die *vena jugularis interna* (V) herab. Hinter den Gefässstämmen weg kreuzt sich mit ihnen in der oberen Sphäre des Trigonum der *nervus laryngeus*, indem er zwischen Kehlkopf und Zungenbein die *membrana*

[1]) Taf. I und II.
[2]) Taf. VIII.

hyothyreoidea durchbohrt und zur Glottis sich begiebt, während ein zweiter äusserer Ast zur hinteren Wand des Kehlkopfes tritt. In der Mitte zwischen *art. carotis com.* und *vena jugularis int.* steigt hinter ihnen der *n. vagus* (1) herab, während der *ramus descendens hypoglossi* (2) auf der Arterie in der Gefässscheide herabzieht. Den Boden der Grube bildet die vordere Fläche der Wirbelsäule, an welcher hinter der Vene, auf dem *m. longus colli* geschützt durch die *fascia vertebralis*, der *n. sympathicus* (Taf. II, 5) verläuft. Im Grunde der inneren Wand der Grube liegt hinter dem Kehlkopf und der *trachea* ein Theil des Pharynx und des Oesophagus, auf welchen ein Venengeflecht zum Plexus pharyngeus und der *n. recurrens* nach aufwärts und vorn zum Kehlkopf sich begiebt. — Durch den oberen Winkel des *trigonum carotideum* tritt, oberflächlich verlaufend, die *vena jugularis externa* über den *sternocleidomastoideus* hinweg.

Die *regio jugularis* [1]) hat die Gestalt eines Trapez, welches nach oben eingeschlossen wird von den beiden oberen Bäuchen des *omohyoideus*, nach abwärts von der unteren Partie der beiden *sternomastoidei.* Sie enthält nach oben und in der Mittellinie den Kehlkopf, die Luftröhre, die *glandula thyreoidea*, nach unten die *fossa jugularis* über und hinter der *incisura sterni.* Sie wird durchzogen und zum Theil bedeckt von den *mm. sternothyreoideus* und *sternohyoideus.* Nach aussen liegen in ihr bedeckt von diesen Muskeln und dem *sternocleidomastoideus* die *carotis primitiva* (3) bis zu ihrem Durchtritt unter dem *omohyoideus*, die erste Curvatur der *arteria subclavia* (4) mit den Stämmen ihrer nächsten Verzweigung, der *a. vertebralis, thyreoidea inferior, mammaria* und dem *truncus cervicalis.* Die *vena jugularis int.* (7) bis zu ihrem Zusammenfluss mit der *v. subclavia* kreuzt sich mit der Arterie dieses Namens. Der *n. vagus* (a) steigt an der Aussenseite der *carotis* herab; das *ganglion medium* des Sympathicus liegt an der Innenseite des Stammes der *a. thyreoidea*, welche im Bogen hinter den Gefäss- und Nervenstämmen zur Schilddrüse verläuft. — Längs dem Rande des

[1]) Taf. IX.

Sternomastoideus verläuft die *vena jugularis anterior* und senkt sich hinter denselben zur Einmündungsstelle der *vena subclavia*.

Im Grunde der *fossa jugularis* und hinter dem *manubrium sterni* fliessen alle diese Ströme zusammen: die *carotis dextra* und *subclavia* werden zum *truncus brachio-cephalicus* (1), dessen grössere Hälfte ins Mediastinum hineinragt und vor der Luftröhre von links nach rechts zur Theilungsstelle aufwärtssteigt. Die Ursprungsstämme der *carotis* und *subclavia sinistra* treten in gerader Richtung und tiefer gelegen aus dem Bogen der Aorta und dem Mediastinum nach links hervor. Vor ihnen und dem *truncus brachiocephalicus* tritt fast in querer Richtung die *vena anonyma sinistra* (8) her, mit ihrem oberen Umfange den Rand des Sternums erreichend, bedeckt von der *fascia profunda*, mit ihrer unteren Wand das Mediastinum einschlagend. Sie erstreckt sich vom linken Claviculargelenk, bedeckt von den Ursprüngen der Sternalmuskeln, bis zum rechten Sternalrande, wo sie unterhalb des Ansatzes der 1. Rippe mit der in gerader Richtung hinter dem Sternalrande herabsteigenden *vena anonyma dextra* zusammentrifft und beide die *cava descendens* (1′) bilden. Auf den Gefässen befinden sich hinter dem *manubrium sterni* noch Reste der Thymusdrüse (H) und hinter ihnen steigt der *ductus thoracicus* herauf bis zur Höhe der linken ersten Rippe, woselbst er in die *v. subclavia* sich ergiesst. — Im Grunde der *fossa jugularis*, über dem Sternum und vor der Luftröhre, befindet sich ein mehr oder minder beträchtlicher Venenplexus, welcher grösstentheils aus der Schilddrüse zusammenfliesst (9. 9). Kleinere Arterien, theils zur *glandula thyreoidea*, theils in's Mediastinum verlaufend, finden sich häufiger (2); selten eine direct aus dem Aortenbogen entspringende *a. thyreoidea media*. — Von den Nerven tritt der rechte *n. vagus* über den Ursprung der *subclavia* hinweg und umfängt sie mit der Schlinge des *n. recurrens* (a), während er selbst nach hinten in's Mediastinum sich senkt. Der linke *n. pneumogastricus* folgt der *carotis primitiva* an ihrer äusseren Seite bis zu ihrem Ursprunge aus dem Aortenbogen. Der Nerv selbst geht vor diesem herüber und bindet

ihn durch den linken *recurrens*. Der *n. sympathicus* bleibt an der Wirbelsäule gelegen, doch bildet er hinter und unter der ersten Curvatur der Subclavia, in der Höhe der 1. Rippe das *ganglion cervicale infimum;* er umspinnt die Gefässtämme und sendet Fäden zum *plexus cardiacus*, welcher in Verbindung mit Zweigen des *pneumogastricus* die Gefässwurzeln umgiebt.

Während im vorderen Halstheil die Gefäss- und Nervenstämme und übrigen Organe der Körperaxe folgen, schlagen sie im *trigonum supraclaviculare* [1]) eine vorwiegend quere Richtung ein. Die Basis desselben bildet die 1. Rippe und das vordere Interstitium zwischen 1. und 2. Rippe, mit welchem nach vorn die Clavicula sich kreuzt. Im Grunde desselben befindet sich nach innen der gezackte Rand der Wirbelsäule, von dessen Querfortsätzen die *musc. scaleni* (d. e.) zur 1. und 2. Rippe herabsteigen, nach innen zum Theil überragt vom *m. cleidomastoideus.* Nach aussen wird er durch die schräg nach hinten tretenden Anheftungen der tiefen Muskeln der Wirbelsäule eingenommen. Wie der Sternocleidomastoideus die innere, so bildet der Cucullaris (b) die äussere Wand, und der unter ihnen hindurchtretende Omohyoideus (c) ragt tief in den oberen Winkel hinein. Die *a. subclavia* (III) krümmt sich über die 1. Rippe herüber, zwischen den beiden Scaleni hindurch, und steigt bogenförmig durch die Mitte der Grube unter die mittlere Wölbung der *clavicula* herab. Von ihr gehen Zweige aus, welche quer nach aussen und hinten verlaufen, theils oberflächlich hinter und über der *clavicula (a. transversa scapulae, a. transversalis cervicis)*, theils in der Tiefe, wie die *a. transversa colli s. dorsalis scapulae*, welche den Plexus brachialis und oft die Bündel des *scalenus posticus* durchsetzt. Nach aussen über und neben der *a. subclavia* treten die Bündel des *plexus brachialis* (4) hervor und begleiten sie an ihrer äusseren Seite. Nach innen steigt auf dem *m. scalenus anticus* der *n. phrenicus* (3) herab und senkt sich hinter dessen inneren Rand und unter die 1. Rippe. — Vor dem Ansatz des *m. scalenus* her, bedeckt von den Ursprüngen des

[1]) Taf. VIII.

sternohyoideus und *cleidomastoideus,* hinter und unter dem Schlüsselbein, verläuft auf der ersten Rippe und dem *m. subclavius* quer von aussen nach innen die *Vena subclavia* (VI) und schliesst sich sodann in absteigender Richtung der *a. subclavia* nach innen an. Die *v. jugularis externa* steigt schräg über den Sternocleidomastoideus längs dessen äusserem Rande herab und mündet hinter demselben in die Vena subclavia. Zahlreiche theils oberflächliche Clavicular-, theils aus der Tiefe kommende Cervicalvenen schliessen sich ihr an. In der Oberschlüsselbeingrube sammeln sich zahlreiche Lymphdrüsen und ziehen, mit anderen in der *fossa jugularis* verbunden, dicht an einander gereiht unter dem Sternocleidomastoideus hinauf, der *vena jugularis interna* nach aussen sich anschliessend.

In das *trigonum cervicale inferius* hineinragend, befindet sich über der Achsel eine vom Akromialtheil des Schulterblattes und dem Schlüsselbein eingefasste dreieckige Grube, welche wir als *fossa supracostalis* bezeichnen wollen. Sie wird bedeckt vom *m. cucullaris* und *omohyoideus,* nach oben begrenzt vom *m. levator scapulae.* In ihrem Grunde befindet sich der vordere Abschnitt der *fossa suprascapularis* mit dem Muskel gleichen Namens und der Wurzel des *proc. coracoideus.* Ueber dem oberen Schulterblattrande ist es dann vorzüglich der äussere Bogen der 1. und 2. Rippe nebst ihrem Interstitium und der oberen Brustapertur, welche im Grunde der Grube gelegen sind. Dieser Winkel der Thoraxwand wird ausgefüllt vom *scalenus posticus,* der *fascia profunda* und dem obersten starken Muskelbauche des *serratus magnus.* Dieser, von der 1. und 2. Rippe und deren Interstitium entspringend, ist wie ein breiter Gürtel in der Richtung von vorn nach hinten über die Seitenwand der Thoraxspitze ausgebreitet und füllt den Raum zwischen ihr und der Achselhöhle. — Durch diese Grube verlaufen die *arteria* und *venae transversae scapulae,* die *nervi suprascapulares,* der *n. thoracicus longus,* die *arteria* und der *n. dorsalis scapulae.*

Es ist eine häufige Erscheinung, dass die Lungenspitze mit der oberen Brustapertur oder dem Interstitium der ersten Rippen

verwächst. Jene ist von der *pleura* geschlossen und oberflächlich von einem dünnen Blatt der *fascia vertebralis* überzogen, welches mit den *scalenis* und der *art. subclavia* zur ersten Rippe herüberzieht. Tuberculöse Cavernen, welche in der Lungenspitze ihren Sitz haben, können diese Zwischenwand durchbrechen und in der *fossa supracostalis* zum Vorschein kommen. Dessgleichen, wenn die Verschwärung hinter und unter den Muskeln hindurch das Interstitium der 1. Rippe durchbohrt. Ich sah eine solche Lungenfistel, welche hinter dem *scalenus I,* vor der *art. subclavia* und dem *plexus brachialis* heraufdrang und nach aussen vom Sternomastoideus in der Haut sich geöffnet hatte. — Andrerseits sieht man bisweilen die emphysematös aufgeblähte Lungenspitze aus der oberen Brustapertur hervortreten, als blasige Geschwulst, welche nach aussen von den *scalenis* eine Hernie macht und mit der In- und Expiration ihr Volumen auftreibt und vermindert. Sie ist meist reponibel, tritt aber, sobald der Druck aufhört, wieder hervor. — Durch Caries der unteren Halswirbel, der oberen Schulterblattgrube und phlegmonöse Entzündung im Zellgewebe unter den Muskeln sieht man nicht selten umfängliche Abscesse in der *fossa supracostalis* sich erheben und Fistelgänge nach ihrem Durchbruch zurückbleiben.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen über die Topographie des Halses wenden wir uns zur näheren Betrachtung der einzelnen Systeme und wird uns die bereits gewonnene Orientirung dabei nützlich sein.

Von den Muskeln dieser Gegend bildet der *subcutaneus colli* gewissermaassen ein den Panniculus vertretendes, nachgiebig contractiles Stratum der Haut. Der erste und bedeutendste aus der Gruppe der Halsmuskeln ist der *sternocleidomastoideus.* Früher verlegte man seinen Ursprung an den Warzenfortsatz und seine Anheftung an das Sternum und den Kopf des Schlüsselbeines; wenn man aber überhaupt einen Unterschied im Sinne der Befestigungen macht, so möchte es angemessener sein, wie es jetzt üblich ist, seinen Ursprung, als den fixen Punkt, von welchem aus der Muskel und seine Kraft sich erstreckt, an das Sternum

und die Umgebung des Claviculargelenkes zu verlegen, weil sie den überwiegend häufigsten Ausgangpunkt der durch ihn erzeugten Bewegungen bilden. Diese erstrecken sich auf den Kopf, wohin der Muskel zieht und am Warzenfortsatz sich anschlägt. Der Muskel entspringt jederseits mit zwei Bäuchen, welche indess dicht bei einander liegen und eine nur durch lokkeres Zellgewebe gefüllte schmale Spalte lassen — viel zu eng, um in der Tiefe derselben irgend welch' bedeutendere Operation am Lebenden vorzunehmen. Oberhalb des unteren Drittheils vereinigen sich beide Portionen zu einem gemeinsamen Muskelbauch. Der innere Kopf entspringt kurzsehnig rundlich, von der vorderen Fläche des Sternalrandes zu beiden Seiten im Winkel der Incisur und der diese überragenden Schlüsselbeinköpfe. Er heftet sich zugleich an den vorderen inneren Umfang der Gelenkkapsel an. Der äussere Kopf des Muskels entspringt dünner und etwas breiter von einem Tuberculum am oberen Rande des Schlüsselbeines und der vorderen oberen Fläche des Clavicularrandes selbst. Zwischen beiden Portionen ragt das *capitulum claviculae* ziemlich frei aus der Muskelspalte hervor. — Länglich, abgeplattet, ziemlich gleich breit, zieht der Muskel von vorn und innen zur Seite des Halses auf und heftet sich mit starker platter Sehne an den äusseren oberen Umfang des *proc. mastoideus* und das vordere Drittheil der *linea semicircularis superior* des Hinterhauptes fest.

Obwohl die Rippen mit dem Brustbein durch wirkliche Gelenke verbunden sind, so ist doch wegen der Conformation dieser Gelenke eine isolirte Bewegung des Sternums kaum ausführbar. Immer würde dieselbe auch die Rippen, mithin den ganzen Thorax zu heben haben. Dazu kommt, dass die oberste Rippe oftmals knöchern verwachsen ist, so dass ein Zug des Sternomastoideus nicht mehr das Manubrium sterni, sondern den oberen Thoraxring zum Angriff hätte. Ungleich beweglicher ist das obere Occipitalgelenk, und eine Beugung des Kopfes, so lange er dem freien Spiel des Muskels überlassen wird, daher immer die nächste Wirkung der Muskelcontraction. Aehnlich verhalten

sich die Anheftungen des Muskels an das Schlüsselbein. Diejenigen Bündel, welche unmittelbar an das Gelenk, den Drehpunkt des Knochens sich inseriren, müssen unwirksam bleiben oder dasselbe luxiren. Die mehr nach aussen befestigten haben das ganze Gewicht der Schulter und des Armes zu überwinden, um eine Hebung des Schlüsselbeines zu bewirken. Es bleibt also die Beugung des Kopfes die hauptsächlichste und leichteste Bewegung für die Action beider Muskeln. Nichts destoweniger muss ihnen eine doppelte Function zugestanden werden. Sie sind nicht allein für eine Hebung der vorderen Thoraxwand äusserst günstig gerichtet und geformt, indem sie auch vom Kopf mit fleischigem Muskelbauch entspringen, sondern auch die Zusammenfügung der Brustknochen selbst macht solches nothwendig. Die Drehung der Rippen für sich allein vermag den Thorax zu erweitern, das Brustbein vorzuschieben, allein bei der reinen und namentlich angestrengten Costalrespiration werden die Rippen und zugleich das Sternum auch heraufgezogen. Bei der Beweglichkeit ihrer Zusammenfügung müssen Muskeln vorhanden sein, welche das Sternum heraufziehen, damit es den Bewegungen der Rippen folge. Ausser den Sternomastoidei sind es nur noch die Sternohyoidei und -thyreoidei, denen wir eine solche Wirkung zuschreiben könnten. Wir finden daher auch bei allen Personen, welche ihre Lungen und Stimmorgane angestrengt und anhaltend brauchen, diese Muskeln stark entwickelt. Man findet sie angespannt und thätig bei allen Zuständen, welche Luftmangel und erschwerte Respiration bedingen. Sie springen strangförmig hervor, wenn bei alten Emphysematikern, wegen des mangelnden Collapsus der Lungen, die Ausdehnungsfähigkeit des Thorax immer beschränkter wird. Sie bleiben schlaff auch bei der angestrengtesten Respiration, wenn das Sternum fehlt und nur durch einen fibrösen Strang ersetzt ist, welcher zu beiden Seiten die Rippenenden verbindet. Höchstens bemerkt man eine Contraction der Sternohyoidei und -thyreoidei, welche in diesem Fall von der Innenseite der fibrösen Leiste ihren Ursprung nehmen.

Bei der Horizontalstellung des Kopfes im Occipitalgelenk ist es immer die vordere Hälfte, welche das Uebergewicht hat und in den Bereich der Contraction der Sternocleidomastoidei fällt. Die Contractur beider Muskeln erzeugt daher eine Inflexion des Kopfes gerade nach vorn, wie solche z. B. bei der Spondylarthrocace der Körper der Halswirbel vorkommt. Wird dagegen durch Contractur der tiefen Nackenmuskeln oder Substanzverlust in den hinteren Bögen der Suboccipitalwirbel das Uebergewicht des Kopfes an das Hinterhaupt verlegt, so wirkt der Sternocleidomastoideus vermöge seiner nach hinten an die Linea semicircularis sich inserirenden Sehne auch als Streckmuskel des Kopfes, indem er, die Nackenmuskeln unterstützend, das Hinterhaupt rücklings über nach vorn zieht und das Kinn heraufbewegt.

Die beiden an das Schlüsselbein sich inserirenden Portionen des Muskels mögen zwar für sich keine Wirkung auf die Hebung der Schulter üben, sind aber ohne Zweifel Antagonisten und bei gleichzeitiger Zusammenziehung Hülfsmuskeln der *levatores anguli scapulae*, indem sie ihnen nach vorn entsprechend, den inneren Winkel des Schulterdreieckes fixiren. So sind sie wenigstens passiv für die normale Stellung der Schulter thätig. Diess zeigt sich evident, sobald die Hebelverbindung mit dem Schulterblatt unterbrochen ist, bei der Fractur der Clavicula. Es tritt dann ein Uebergewicht der Rückenmuskeln und besonders des *levator anguli scapulae* ein, wodurch der hintere Winkel heraufgezogen und der äussere oder die Achsel nach abwärts gedreht wird. Gewöhnlich wird auch das innere Bruchstück der Clavicula durch den Cleidomastoideus nach aufwärts und einwärts verschoben und der Kopf beim frischen Bruch auf die Seite gehalten. Es tritt also bei abgewandtem Schultergewicht die fortbestehende Clavicularattraction des Muskels deutlich genug hervor.

Ist bei übrigens normalen Verhältnissen der Sternocleidomastoideus nur auf einer Seite thätig, so beugt er den Kopf, neigt ihn dem Schlüsselbein zu und wendet das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite hin. Diese Stellung ist auch beim

gewöhnlichen Caput obstipum vorherrschend und die Contractur des Sternocleidomastoideus dabei am meisten hervorspringend. Uebrigens besteht sie selten allein, wie wir diess bereits bei Gelegenheit der Nackenmuskeln näher erörtert haben [1]). Es sind davon die verschiedenen Modificationen des Torticollis und die weiteren Schiefstellungen von Wirbel, Schulter u. s. w. abhängig. Hier wollen wir nur auf die so seltsame Verschiebung der Gesichtszüge aufmerksam machen, indem beim langbestehenden Caput obstipum der Mundwinkel, Nasenflügel, Wange, Ohr auf der verzogenen Gesichtshälfte viel tiefer stehen, als auf der gesunden. Selbst das Auge muss sich anders gewöhnen und der *m. obliquus superior* das Auge nach einwärts rotirt erhalten, um Doppeltsehen zu verhüten. Alle diese Abweichungen treten nach plötzlicher Aufhebung des Caput obstipum oft erst recht störend hervor. Sie sind unerklärlich, wenn man nicht das Zusammenwirken der Muskelgruppen und die Verkettung secundärer Contracturen berücksichtigt. Wie bei anderen Gliedmaassen, so zeigt sich auch beim Caput obstipum durch langjährige Contractur, besonders in jüngeren Jahren, eine Atrophie der Theile, eine mangelhafte Ernährung und Wachsthum selbst in den Knochen. Die kranke Gesichtshälfte ist verkümmert, die Orbitalbögen sind kürzer und schief geneigt, das Jochbein und der Jochbogen, der Warzenfortsatz sind kleiner und stehen tiefer, die Stirn ist schmäler u. s. w.

Das Caput obstipum tritt bisweilen in Folge einer acut rheumatischen Affection der Hals- und Nackenmuskeln und vielleicht der entsprechenden Nervenscheiden auf und schwindet dann mit dieser. In anderen Fällen besteht die Contractur fort, entwickelt sich mehr und mehr und das kürzeste und sicherste Verfahren, um die Kopfstellung zu verbessern, bleibt dann die subcutane Durchschneidung der angespannten Sternocleidomastoidei. Auch wenn ein Wirbelleiden die Ursache der Schiefstellung des Kopfes ist, so begünstigt doch die Contractur der Muskeln durch Zusammendrücken der erkrankten und oft verschobenen Gelenk-

[1]) Siehe S. 287 u. 291.

flächen die Heilung keineswegs. Ist auch die Myotomie in diesen Fällen nicht immer dringend, so bleibt doch die Geraderichtung und Feststellung der Wirbelsäule immer eine gleichzeitige Aufgabe für die Behandlung des Knochenleidens selbst. — Die Durchschneidung der Sternalportion des Muskels genügt oft, um die Deformität wenigstens sehr zu vermindern und ist oft leicht und ohne Sorge ausführbar. Die günstigste Stelle, die Durchschneidung des Muskels vorzunehmen, ist 6—8 Linien oberhalb des Claviculargelenkes. Hat sich der Muskel nicht von den unterliegenden Theilen strangförmig abgehoben, so dass man selbst mit dem Zeigefinger unter ihn dringen und ihn hervorziehen kann, so könnten einige Venen, die neben und unter ihm herziehen, verletzt werden. Die Vena jugularis anterior zieht längs seinem innern Rande herab und senkt sich etwa 1 Zoll oberhalb seiner Insertion hinter denselben in die Tiefe. Sie tritt um so mehr zurück, je stärker der Muskel hervorgetreten ist; sie fehlt auch häufig. In gleicher Höhe geht von ihr öfter ein querer Verbindungsast zur *Vena jugularis externa.* Diese zieht am äusseren Rande herab; man kann sie deutlich unter der Haut durchschimmern machen, wenn man hinter der Clavicula auf ihr unteres Ende drückt. Hinter und unter dem Schlüsselbein und in der Tiefe unter der Clavicularportion des Muskels zieht auf der ersten Rippe die *vena subclavia* entlang. Sie hat bei dieser Operation nur insofern Bedeutung, als die Verletzung jener kleineren Venenstämme kurz vor ihrer Einmündung in ihr Gebiet fiele und stärkere Blutung oder Lufteintritt in die Vene veranlassen könnte. Die *vena jugularis interna* und die *carotis primitiva* liegen geschützt von den *mm. sternohyoideus* und *sternothyreoideus,* welche die Gefässe und die Einmündung der *v. subclavia* von der hinteren Wand der *portio sternalis* des Muskels trennen. In den Fällen, in welchen die Operation ausgeführt wird, liegt der contrahirte Muskel meist so frei, dass es gleichgültig ist, ob man den Schnitt von der inneren oder äusseren Seite des Muskels herführt, nur ist die Vorsicht zu empfehlen, mehr durch Druck als Zug zu wirken, bis die Spannung unter der Klinge

schwindet. Durch Verstärkung der fehlerhaften Stellung kann man willkürlich den Muskel noch mehr hervorspringen machen. Zur Anwendung nach der Operation empfiehlt Pétrequin[1]) einen sehr einfachen und den Indicationen genau entsprechenden Gürtelverband, indem ein Riemen von der gesunden Seite des Kopfes als Schlinge unter derselben Achsel weggeht und den Kopf herüberzieht, ein zweiter von der kranken Seite ausgehend, um den Hinterkopf herläuft und über der Achsel der ihr entgegengesetzten Seite befestigt wird, um den Kopf aus seiner falschen Richtung in entgegengesetztem Sinne zu drehen.

Eine eigenthümliche Affection der Sternocleidomastoidei ist die Induration dieser Muskeln bei kleinen Kindern, meist nur auf einer und vorzugsweise auf der linken Seite. Zu Dr. Curling wurden in die Poliklinik öfter Kinder im Alter von wenig Wochen oder Monaten gebracht wegen Steifigkeit des Halses. Diese hatte nach C.'s Untersuchung ihren Grund in einer beträchtlichen Verhärtung des genannten Muskels, und schien dieselbe durch irgend eine Verletzung unter der Geburt entstanden zu sein, ohne dass diese jedoch sich näher bestimmen liess. Der Muskel lag deutlich angespannt, war rigid und fast knorpelig anzufühlen. Ein plastisches Exsudat schien zwischen die Muskelfasern abgelagert zu sein (Med. Gaz. Nov. 1850). — Stromeyer hat schon viel früher darauf hingewiesen, dass dies Fälle von Muskelzerreissung sind, welche durch künstliche Entbindung während der Geburt entstehen. Diess wird auch bestätigt durch zwei andere Fälle, in denen bei vorhandener Steisslage die Extraction vorgenommen wurde (Med. Gaz. Dec. 1850). Seine Innervation bekommt der *m. sternocleidomastoideus* vom *n. accessorius*, welcher vor seinem Durchtritt unter dem Muskel mit der *ansa II* des *plexus cervicalis* sich verschlingt; sodann aus diesem Geflecht selbst, dem nämlichen, aus welchem auch die *throracici posteriores* für den Cucullaris und Levator scapulae hervorgehen. Endlich noch treten unter seiner Aponeurose Zweige des *n. facialis* herab, welche mit Zweigen des *plexus cervicalis*

[1]) *Anat. méd. chir.* p. 221.

auf ihm sich verbinden. Auch der *occipitalis minor* schickt ihm von seiner unteren Fläche kurze Zweige, so dass die Innervationsbeziehungen dieses Muskels sehr mannigfaltig und ausgedehnt erscheinen und für combinatorische Bewegungen verschiedener Art wohl geeignet. Auch die mit dem tonischen Muskelkrampf der frischen rheumatischen Contractur so häufig verbundenen Occipitalschmerzen möchten in der Verflechtung des *n. accessorius* mit Cervicalzweigen des Muskels und dem *n. occipitalis minor* ihre Erklärung finden. — Eine isolirte Lähmung des Muskels ist meines Wissens bis jetzt nicht bekannt.

Auf der Grenze zwischen Hals und Brustwand liegt unter der vorderen Krümmung des Schlüsselbeines ein kurzer runder Muskel, der *m. subclavius.* Er entspringt vom oberen Rande der ersten Rippe bis zum Claviculargelenk, wird bauchig und heftet sich, allmählig abnehmend, über der Durchtrittsstelle der Achselgefässe unter dem hinteren Clavicularbogen fest. Er hält das Schlüsselbein an die erste Rippe geschlossen, trägt die Vena subclavia und dient als Stützmuskel zweier Aponeurosen, welche zwischen Cervix und Thorax ausgespannt sind. — Seine Innervation bekommt der kleine aber starke Muskel in Gemeinschaft mit den vorderen Brustmuskeln durch einen eigenen *ramus pectoralis* aus der *portio cervicalis* des *plexus brachialis.*

Der *m. omohyoideus* entspringt von der hinteren Ecke der ungefähr in der Mitte ihres oberen Randes befindlichen *incisura scapulae*, verläuft bogenförmig nach vorn durch das *trigonum cervicale inferius*, nur etwa daumenbreit über die Clavicula sich erhebend, tritt sodann unter den Sternocleidomastoideus, wird tendinös und steigt nun mit einem zweiten Muskelbauche über die Halsgefässe in der Trachealfurche schräg hinweg und nach aufwärts, und heftet sich zu beiden Seiten neben dem Körper des Zungenbeines fest. So unbedeutend auch der schmale doppelt spindelförmige Muskel an sich erscheint, ist er doch seiner brückenförmigen Ausspannung fast über die ganze Halsgegend und seiner doppelten Beziehung sowohl zu den Schulter- als Halsgefässen wegen ein wichtiger Leiter bei den schwierig-

sten Operationen dieser Gegend. Er bietet nach dem Sternocleidomastoideus den nächsten Anhalt zur weiteren Orientirung. Sein unterer hinterer Bauch liegt eingehüllt in den vereinigten Blättern der *fascia cervicalis media* und *profunda*, als deren Spannmuskel er wesentlich erscheint. Indem er sie durchsetzt, verwächst seine Sehne mit ihr und der obere Muskelbauch liegt unter der *fascia cervicalis superficialis*. Bisweilen findet sich vor dem hinteren Bauch des Omohyoideus ein zweiter kleiner Muskel, den ich einmal quer über die *fossa supracostalis* bis zum inneren Rande der Clavicula herübertreten sah. Ein anderes Mal entsprang er als Verstärkungsbündel des Omohyoideus vom hinteren Rande der Clavicula. Meist verliert er sich in der *fascia cervicalis* und ist von Krause als deren Spannmuskel, *m. coracocervicalis*, bezeichnet. Es kann diess variable Muskelbündel, wenn es tief in die *fossa supraclavicularis* hineinragt bei der Aufsuchung der Achselgefässe und Nerven stören. Doch findet es sich immer an der äusseren Grenze des Trigonum und lässt die Gefässe zwischen den *scalenis* frei.

Der obere Bauch des *omohyoideus* fixirt das Zungenbein und wirkt zusammen mit dem Sterno- und Thyreohyoideus. Auch erhalten diese Muskeln eine gleichartige Innervation vom *ramus descendens hypoglossi*. In den Omohyoideus treten die Nervenzweige an seinem tendinösen Zwischentheil gerade an der Kreuzungsstelle mit den Gefässen ein und vertheilen sich an beide Bäuche. Ausserdem bekommt der obere Bauch, zugleich mit dem *m. thyreo-hyoideus*, noch einen Faden vom Stamme des Hypoglossus, der in der Höhe der Cartilago thyreoidea in die hintere Fläche des Muskels eintritt.

Von den Unter-Zungenbeinmuskeln umgeben die übrigen drei zu beiden Seiten die Luftröhre und den Kehlkopf, fast vertical in der Mitte des Halses aufsteigend. Es sind schmale bändrige Muskeln mit kurzsehnigen Anheftungen. Der *sternothyreoideus* entspringt am meisten nach innen, zu beiden Seiten von der Innenfläche des Manubrium sterni, wird aber bald von dem schräg über ihn hinwegtretenden *sternohyoideus* bedeckt.

Dieser entspringt vom hinteren Umfange des Sternoclaviculargelenkes, nähert sich seinem Gespann der anderen Seite, so dass beide Sternohyoidei in der Norm einander in der Medianlinie des Jugulum berühren, nur durch eine Fasciennaht und etwas Fett von einander getrennt. Anschwellung der Schilddrüse rückt sie auseinander, sonst steigen beide Muskeln gerade nach vorn aufwärts, an der *incisura laryngis* vorbei, und heften sich zu beiden Seiten des *tuberculum medium* am Körper des Zungenbeines fest. Der *m. sternothyreoideus* wendet sich dagegen mehr nach aussen, besonders wenn die Schilddrüse, deren äusseren Rand er bedeckt, ungewöhnlich entwickelt ist. Auch tritt bisweilen die geschwellte Schilddrüse unter ihm hindurch und kann als weiche, blassrothe, cylindrische Leiste die *carotis primitiva* vortäuschen, deren Stamm in der Norm unter dem äusseren Rande des Muskels entlang zieht. Die Sternothyreoidei befestigen sich an der Basis der Seitenplatten des Schildknorpels. Von ihrer Insertion steigt der dritte Muskel auf, der *thyreo-hyoideus,* welcher breit, platt, die Aussenwand des Kehlkopfes einnehmend, über die *membrana hyothyreoidea* weg zum Zungenbein sich begiebt und, vom *omo-* und *sternohyoideus* bedeckt, an ihm sich befestigt.

Die Function dieser Muskeln ist wegen des möglichen Wechsels ihres Fixationspunktes und wegen ihres Zusammenspieles mit den Hebemuskeln des Zungenbeines und des Kehlkopfes sehr verwickelt. Trotzdem sie mehrfach antagonistisch sich verhalten und alternirend wirken, sind sie doch für viele Bewegungen so wesentlich coordinirt, dass ihre Wirkung als ein gemeinsamer gleichartiger Act erscheint. Auch stehen sie unter der Herrschaft eines Nervenstammes, des *hypoglossus,* der die Unterzungenmuskeln wie auch den *genio-mylo-glossohyoideus* innervirt. Wie aber unter den Hebemuskeln der Digastricus, Stylohyoideus, Stylopharyngeus und die Constrictores pharyngis andere Nerven erhalten, so mischen sich auch in den *ramus descendens hypoglossi* starke Cervicaläste, wodurch den disparaten Functionen genügt werden mag. In den speciellen Fällen lässt es sich oft

schwer bestimmen, wieviel und welche Muskeln dabei thätig sein mögen. Beim Herabziehen des Unterkiefers *(digastricus)* rührt sich das Zungenbein nicht; beim Hervorstrecken der Zunge wird das Zungenbein (durch den *geniohyoideus*) nach vorn gehoben; beim Schlucken werden das Zungenbein und der Kehlkopf gehoben (*mylo-* und *glossohyoideus*), zugleich aber auch nach hinten gezogen (durch den *stylohyoideus* und die Pharynxmuskeln). Während die Sternalmuskeln dabei relaxirt sind, möchte doch der Omohyoideus von der unteren Seite her mitwirken. Beim Schlucken wird zugleich der Kehlkopf dem unteren Rande des Zungenbeines genähert zur Schliessung der Glottis: eine Wirkung des zwischen beiden ausgespannten *m. thyreo-hyoideus.* Ob dieser Muskel auch sonst, z. B. bei Hervorbringung der hohen und tiefen Töne, eine aparte Wirkung habe, ist unbekannt. Er wirkt in den übrigen Fällen nur als Fortsetzung des Sternothyreoideus: zur Herabziehung des Zungenbein-Kehlkopfes bei der Bildung der tiefen Stimme, sowie als Gegenhalt der Sternalmuskeln bei der Costoclavicular-Respiration und bei der Bildung der hohen Töne mit gleichzeitiger Erhebung des Thorax und des Kehlkopfes. Wie sehr schon beim gewöhnlichen Sprechen die freie, feste Mitbewegung des Larynx in Anschlag komme, so dass nicht die Muskeln der Stimmritze und Zunge allein genügen zur vernehmlichen Wortbildung, diess zeigt eine Beobachtung von Dr. Panthel [1]), der bei einer allem Anschein nach rein partiellen Lähmung des *n. hypoglossus* und der langen Kehlmuskeln völlige Sprachlosigkeit plötzlich und vorübergehend eintreten sah, ein Unvermögen, welches willkürlich sogleich und vollständig dadurch gehoben werden konnte, dass man die unter einer vergeblichen Anstrengung zum Sprechen vibrirenden Sternalmuskeln mittelst eines Fingerdruckes gegen die Luftröhre stützte. — Bei der ruhigen Costalrespiration wirken die Sternalmuskeln durch Heraufziehen des Brustbeines, der Kehlkopf aber verändert seinen Platz nicht; diess ist nur beim Singen in den höheren oder tieferen Stimmlagen der Fall. Auch bei der an-

[1]) Deutsche Klinik No. 40, 1855.

gestrengten Costoclavicularrespiration wird der Kehlkopf durch den gleichzeitig auf ihn wirkenden Muskelzug herabgezogen. Dagegen bei der Zwergfellrespiration senkt sich der Larynx auch beim ruhigen Athmen; es ist diess aber nur eine einfach mechanische Folge von der Ausdehnung der Lungenschläuche in der Längsrichtung, durch welche auch die Kehlgrube über dem Sternalrande einsinkt. Bekanntlich wird von Singlehrern die Costoclavicularrespiration empfohlen und geübt, und müssen sie wohl erprobt haben, dass die Stimme dadurch mehr Kraft und Ausdauer gewinnt, obwohl diess noch eine Streitfrage ist [1]). Den Lungen jedenfalls möchte die gewaltsame Ausdehnung vorzugsweise ihrer oberen Lappen und im Breiten-Durchmesser auf die Dauer nicht zuträglich sein.

Von den Muskeln auf der vorderen Fläche der Wirbelsäule war schon früher die Rede; es bleiben noch die *mm. scaleni* übrig. Es liegen diese Muskeln zwischen den Endhöckern der Querfortsätze der Halswirbel und dem vorderen — äusseren Segment der beiden obersten Rippen ausgespannt. Man kann deren füglich nur einen vorderen und einen hinteren unterscheiden. Wenn sich ein mittlerer Bauch isolirt, so scheint es seinen Grund darin zu haben, dass in solchen Fällen die *arteria transversa colli* zwischen den Bündeln des hinteren Muskels hindurchzieht, oder wie man sagt, hinter *scalenus medius* weggeht, statt vor und auf ihm zu liegen. Ich fand zugleich in einem solchen Fall diesen mittleren, durch die Arterie mit ihren Venen von dem hinteren gelockerten Muskelbauch sich an die 2. Rippe inseriren, während es sonst nur die hintersten äusseren Bündel thun sollen. Diese sind meist schwer von den Zacken des *m. cervicalis ascendens* zu isoliren. Jenes Verhalten des Muskels zur *a. transversa colli s. dorsalis scapulae* ist von einigem Belang bei der Aufsuchung der *a. subclavia*. Die *a. transversa* ist darnach bald tiefer bald oberflächlicher gelegen; stets jedoch durchzieht sie um einige Linien höher als die zweite Curvatur der *subclavia* diese Gegend. Der Durchtritt dieser letzteren Arterie

[1]) S. Mandl, *Gaz. méd.* No. 18 u. ff. 1855.

mit den unteren Hauptstämmen des *plexus brachialis* ist die Ursache der Isolirung des *scalenus anterior* von dem *posterior*. Die dadurch zwischen beiden entstehende Spalte ist oberflächlich wenig bedeckt und durch seitliche Streckung des Halses einen Daumen breit oberhalb der Clavicula am äusseren Rande des Cleidomastoideus unter der Haut sichtbar. Bei mageren Personen erkennt man selbst durch das Gesicht die Anspannung der Muskeln, man fühlt sie nebst dem oberen Strange des Plexus bei anderen durch. Hier comprimirt man die *a. subclavia* auf der 1. Rippe, muss aber, nachdem man die Stelle erkannt hat, die Muskeln erschlaffen, den Kopf ihnen zu beugen lassen, um die Pulsation der Arterie zu fühlen und die Compression auf diese selbst einwirken zu lassen; die angezogenen Muskelbäuche würden sonst den Druck von der Arterie abhalten. In diese Gegend applicirt man auch den einen der Electrophoren, während der andere dem Kranken in die Hand gegeben oder dicht neben dem ersten aufgesetzt wird, wenn man einen electrischen Strom direct auf den *plexus brachialis* will einwirken lassen; doch mag es immer rathsam sein, der Arterie dabei nicht zu nahe zu rücken. — Ueber dem *scalenus anterior* steigt hinter dem *sternocleidomastoideus* der *n. phrenicus* schräg von aussen nach innen herab. Die Faradisation desselben ist bei Asphyktischen zur Wiederbelebung der Respiration von Duchenne u. A. empfohlen und bei Thieren mit Erfolg angewandt. Unmittelbar oberhalb des Schlüsselbeines liegt er zu tief und ist die Nähe der *vena subclavia* und *v. jugularis interna* bedenklich. Es genügt aber, etwa in der Mitte des Sternocleidomastoideus nach seinem äusseren Rande hin den *plexus cervicalis* zu galvanisiren, um beim Lebenden und Gesunden sofort ein krampfhaft schlucksendes Athmen zu erregen. Es ist die Wirkung der plötzlichen Contraction des Zwergfells durch den Phrenicus, der vom 3. und 4. Cervicalnerven seinen Ursprung nimmt. Die gleichzeitige Erregung von Muskeln wie der Sternocleidomastoidei und Scaleni ist dabei vielleicht nicht bloss irrelevant, sondern förderlich, indem auch die Scaleni zur Fixirung und Hebung des Thorax bei der In-

spiration ohne Zweifel beitragen. Ihr stärkeres Hervortreten bei tiefer Inspiration kann zum Theil in der Einziehung der Halsapertur bei Ausdehnung und Verlängerung der Lungensäcke seinen Grund haben; die scheinbar starke Entwicklung dieser Muskeln bei Personen, die mit chronischem Lungenemphysem behaftet sind, mag zum Theil auf Rechnung der meist gleichzeitigen Abmagerung zu bringen sein; doch bedürfen namentlich die oberen Lungenflügel eines starken Widerstandes der oberen Brustapertur, wenn sie diese nicht tiefer einziehen und beim eintretenden Luftzuge sich gleichmässig ausdehnen sollen. Diese Befestigung wird den oberen Rippen durch die Scaleni zu Theil. Ausserdem wirken diese Muskeln durch seitliche Vorüberbeugung des Halses. Werden diese beiden Thätigkeitsäusserungen nicht durch willkürlichen Wechsel des Fixationspunktes einseitig gerichtet, so sieht man, z. B. bei der localen Faradisation der Muskeln, wie gleichzeitig die Rippen heraufgezogen und der Hals eingebeugt wird. — Die Scaleni werden von Strängen des *plexus cervicalis* und *brachialis* durchzogen; die Nerven, welche in ihnen sich vertheilen, entspringen von der *ansa II* und *III* des *plexus cervicalis*.

Bei dieser von grossen Gefäss- und Nervenstämmen durchkreuzten Gegend scheint es mir gerathen, das Verhältniss der Fascien erst später darzulegen. Wir wenden uns daher zunächst zu der Betrachtung der Gefässe nach ihrem Verlauf, ihrer Bedeutung, ihren Abweichungen.

Die *a. carotis* entspricht in ihrem Verlauf am Halse einer Linie, die bei der Profilansicht des Kopfes vom *angulus maxillae* gerade nach abwärts gezogen wird, und bei jeder Stellung desselben längs dem äusseren Rande der Sternalportion des *m. sternocleidomastoideus* hinter das *capitulum claviculae* fällt. Sie senkt sich also auf beiden Seiten um etwa 2 Centimeter nach aussen vom Winkel der *incisura sterni* hinter dem Schlüsselbein herab, auf der rechten Seite dem Sternoclaviculargelenk näher als auf der linken. Zugleich ist die Arterie auf der rechten Seite mehr am äusseren, auf der linken Seite näher dem hinteren Umfange

der Trachea gelegen. In ihrem unteren Drittheil wird sie schräg nach vorn vom Sternomastoideus gekreuzt, im mittleren entspricht sie dessen innerem Rande, und im oberen entfernt sie sich von ihm nach vorn.

Es ist in unseren Schulen üblich, die Carotis von ihrem Ursprunge an bis zu ihrer Theilung als *carotis communis* zu bezeichnen, und mag diese Bestimmung auch für die meisten Fälle genügen und im Allgemeinen ihre Geltung behalten. Die Franzosen haben eine andere Bezeichnung angenommen: sie nennen die Arterie auf dieser ganzen Strecke *carotis primitiva*. Es giebt indess die eine wie die andere Nomenclatur oft zu Unbestimmtheit in der Beschreibung, zu Ungewissheit oder Missverständniss in der Auffassung Anlass. Ein *aneurysma* der *carotis communis*, wo hat es seinen Sitz? vom Ursprung bis zur Theilung? Eine Geschwulst von der *carotis primitiva* weggenommen, heisst das am Kehlkopf oder über der ersten Rippe? Eine Unterbindung der 1. Curvatur der *a. subclavia* ist weit entlegen von der *carotis communis* unter der Bifurcation, aber doch nahe genug, um aus Versehen eine Unterbindung der *carotis communis* an ihrem Ursprunge zu werden. Noch weit mehr gilt diess von der Unterbindung der *anonyma*. Man würde ferner einem Operateur den besten Theil seiner Auszeichnung nehmen, wenn er die *carotis* unter dem *m. sternothyreoideus* unterbunden hat und man glaubt, es sei die „*carotis communis*", die schon manchen Erfolg gehabt hat. Giebt auch die Arterie im Verlauf dieser ganzen Strecke keinen einzigen Ast ab, so sind doch ihre anatomischen Lagenverhältnisse an ihrer unteren und ihrer oberen Partie so sehr verschieden, dass ausser dem praktischen Bedürfniss diess allein schon zu einer Unterscheidung auffordert. Wir bezeichnen daher als *carotis primitiva* den Abschnitt, der von ihrem Ursprunge bis zum Omohyoideus reicht, und allemal nur diesen; dagegen als *carotis communis* speciell das obere Stück vom Bauche des Omohyoideus bis zur Bifurcation.

Die *a. carotis sinistra* geht direct aus dem Aortenbogen hervor, die *a. carotis dextra* entspringt aus der *a. anonyma*,

welche mithin ihrem Ursprungsstamme entspricht. Die *a. anonyma* wird gern noch in die Halsgegend hineingezogen und ihre Unterbindung galt vor 25 Jahren als ein *tour de maître* und eine practicable Operation. Alle Operirten — es sind deren sieben [1]) — starben in kürzerer oder längerer Frist. Es ist nicht zur Empfehlung derselben, wenn wir ihren Verlauf beschreiben. Wir müssen sie aus dem Mediastinum hervorsuchen, und führt uns diess in die hintere Jugulargegend zurück.

Um diese frei zu Tage zu legen, muss man das Manubrium sterni abheben und zugleich wenigstens die Sternalportion der beiden Sternocleidomastoidei zurückschlagen. Dabei ergiebt sich, und es ist diess für das Verständniss der Dimensionen zu beachten, dass die 1. Rippe unter dem *capitulum claviculae* sich zuschrägt und nur mit einer schmalen Brücke das Sternum erreicht. Diese ist oft verknöchert oder doch ohne eigentliche Gelenkverbindung mit dem Sternalrande verwachsen. Nach unten ist sie mit dem weiter einspringenden Knorpel der 2. Rippe öfter verschmolzen, das Interstitium zwischen beiden wenigstens sehr variabel. Entsprechend ist auch das Manubrium sterni kürzer oder länger, hoch oder eingezogen. Die Gefässe darunter behalten ihre Länge, werden um so mehr über dem Brustbeinausschnitt hervorragen, je niedriger der Substernalraum ist, und um so weniger, je höher er sich heraufzieht. Im Allgemeinen bleibt das Interstitium zwischen erster und zweiter Rippe in der ganzen vorderen Brustgegend nur eng und wird von der vorüberziehenden Clavicula manchmal verdeckt. Erst in der Gegend des Schulterblattes, in dem Winkel zwischen Clavicula, Akromion und dem oberen Schulterblattrande, wo es die *fossa supracostalis* bildet, wird es breiter. — In der Excavation auf dem oberen Rande ihres Sternalendes nimmt die 1. Rippe das Gelenk des Schlüsselbeines auf. — Es stehen diese Abweichungen in der Brustbeinhöhe, der Stellung der oberen Rippen und der Breite ihres ersten Interstitiums wohl in Abhängigkeit vom Thoraxbau und der Körper-

[1]) oder nach Velpeau's Aufzählung in der *acad. de méd.* 10 Operations- und 10 Todesfälle (*Union* No. 29, 1854).

statur im Allgemeinen. Je höher das Brustbein hinaufragt, je horizontaler die ersten Rippen gestellt sind, desto kürzer und dicker wird der Hals, desto gewölbter der Thorax; um so tiefer treten auch die Jugulargefässe zurück. Es steht diess wohl zunächst wieder in Beziehung zu einer vorwiegend starken Entwicklung der oberen Lungenflügel und constituirt einen Theil des sog. apoplektischen Habitus. Je mehr sich dagegen die obere Brustapertur nach abwärts zuschrägt, je mehr vorzugsweise die unteren Lungenlappen entwickelt sind, um so kürzer bleibt das obere Sternalstück, um so enger das erste Rippeninterstitium, um so länger und schmäler tritt der Hals mit den Jugulargefässen hervor. Hieraus erklären sich die Ungleichheiten, welche schon unter physiologischen Verhältnissen in der Proportion der Halsgefässe vorkommen. Diese können noch durch pathologische Zustände gesteigert werden. Das Herz wird im Mediastinum nur durch das Polster der umgebenden Weichtheile auf seinen Raum beschränkt. Verschiebung und Herabsenkung des Herzens bleibt nicht ohne Rückwirkung auf die Gefässstämme. Hypertrophie des Herzens, besonders des linken Ventrikels, macht es gleichfalls tiefer herabsteigen, so dass es einen Druck auf die Magengrube ausübt; es wird der Bulbus aortae nachgezogen und verlängert, und tritt mit ihm auch der *truncus brachiocephalicus* tiefer hinter die *incisura sterni* zurück. Ob aber die *a. anonyma* das Schlüsselbeingelenk erreicht, oder ganz im Thorax verborgen liegt, ist ein Zank um wenig Linien, doch eine Frage um ihre Unterbindung. — Umgekehrt werden durch Rigidität ihrer Wandungen die Arterienstämme langgezogen und rückt auch der *truncus brachiocephalicus* höher am Hals herauf. Dessgleichen durch Tuberculose der oberen Lappen, Verwachsung und narbige Atrophie der Lungen werden die oberen Rippen eingezogen, rücken nach vorn aufeinander, senkt sich das Sternum und treten die Jugulargefässe freier über seiner Incisur hervor. Es hat daher seinen ausgiebig anatomischen Grund, wenn bei älteren Personen mit rigiden Arterien und bei langgewachsenen, schmächtigen, phthisischen Individuen der *truncus brachiocephalicus* höher

zum Hals hinaufreicht, als bei jüngeren, gesunden, kräftig gebauten Leuten. — Wenn man diese Bemerkungen achtet, wird man den folgenden anatomischen Angaben einen nicht mehr als approximativen Werth beilegen können.

In der *fossa jugularis* [1]) trifft man nach Trennung der Haut und der äusseren Cervicalfascie auf Fettgewebe, in welchem kleinere Venen und bisweilen eine *v. jugularis media* verlaufen. Nach Beseitigung dieser Theile, Ablösung der Sternalportion des Sternocleidomastoideus findet man unter dieser zu beiden Seiten die *mm. sternothyreoideus* und *sternohyoideus* und im Grunde der Grube zwischen beiden ausgespannt das hintere Blatt der Cervicalfascie. Sie bilden den Verschluss des unteren Raumes, des eigentlichen *jugulum*, welches in die Tiefe bis auf das Mediastinum reicht und pyramidal in der Richtung von vorn nach hinten sich erweitert. In diesem Raum ragt bisweilen von oben nach unten die *glandula thyreoidea* tief herab. Er ist übrigens ausgefüllt von einem weichen fettreichen Zellgewebe, welches von Lymphdrüsen durchsetzt und namentlich zwei stärkeren *venae thyreoideae mediae* durchzogen wird. Im Grunde desselben liegt die Trachea, vor welcher in der Medianlinie eine mehr oder minder entwickelte *arteria thyreoidea infima* aufsteigt. — Im Unterhautzellgewebe haben Furunkeln ihren Sitz, in dem mittleren Raum zwischen beiden Blättern der Fascie können Abscesse sich entwickeln oder von oben in die Suprasternalgegend herab sich senken. Im unteren Raum entwickeln sich Drüsengeschwülste, klemmt sich die hypertrophische Schilddrüse zwischen Sternum und Trachea ein, treten Abscesse auf, welche durch Berstung der entzündeten und vereiterten Schilddrüse von ihrem hinteren unteren Umfange ausgehen. Sie werden aufgefangen und vom Cavum mediastini abgehalten durch die von der Trachea quer herübergespannte *fascia profunda*, welche mit der *membrana mediastini* und der *pleura* unterwärts verlöthet ist. Dieser Raum wird endlich bei der Tracheotomie geöffnet. Was

[1]) Taf. IX.

ihm indess seine grösste Wichtigkeit giebt, sind die in seinem unteren Winkel verlaufenden Gefässstämme.

Hat man die Lücke über dem Manubrium sterni freigelegt und wendet sich um einige Linien nach rechts in den Sternoclavicularwinkel, unter den *m. sternothyreoideus,* den man durchschneidet, so ist immer das erste grosse Gefäss, auf welches man stösst, die *carotis primitiva,* hart an ihrem Ursprunge, und dicht neben ihr nach aussen die Wurzel der *arteria subclavia,* beide noch in einer gemeinschaftlichen Scheide liegend, noch durch keine Spalte, in der Leiche noch kaum durch eine feine Zwischenfalte oberflächlich geschieden. Sie sind nur mit Mühe hier zu isoliren. Es ist die Bifurcation, die man vor sich hat und 1—2 Linien höher wird es die *carotis primitiva* allein; dringt man hinter der *incisura sterni* herab, so wird es der *truncus brachio-cephalicus,* den man hervorzieht. Bei gestrecktem Halse erhebt sich dieser um Etwas über den rechten Brustbeinausschnitt. Die *fascia profunda* tritt von der Trachea auf ihn herüber und verliert sich am Sternum hinter der Insertion des *m. sternothyreoideus.* Man muss sie spalten, um die Arterie von oben her freizulegen und wird in den meisten Fällen zugleich das Mediastinum eröffnen. Je mehr die Arterie hinter dem Manubrium sterni sich in die Tiefe senkt, um so mehr tritt sie auch von dessen hinterer Fläche zurück, indem zwischen ihr und dem Sternum die *Vena anonyma sinistra* sich einschiebt. Während diese von der *fascia profunda* überdacht hinter dem Sternalrande quer an ihr vorüberzieht, wird die Arterie an ihrer äusseren Seite von der *vena anonyma dextra* begleitet und beim Lebenden grösstentheils überragt. Den Verlauf dieser Venen und der hinter ihr liegenden Arterie ganz zu übersehen, muss man das Mediastinum öffnen und das Manubrium sterni abheben.

Die *vena anonyma sinistra* verläuft als zolldicker, dünnwandiger Schlauch quer über der oberen Grenzscheide des Mediastinum, der hinteren Sternalfläche innig angeheftet. Sie folgt einer Richtung, welche von der hinteren Seite des *capitulum claviculae sin.* hinter den Ansatz der 1. Rippe rechterseits führt,

in mehr oder weniger absteigendem Grade. Die rechte *v. anonyma* ist beträchtlich kürzer, steigt hinter dem Kopf der *clavicula* und dem Knorpel der 1. Rippe nach abwärts und verbindet sich unterhalb desselben, bald höher bald tiefer, mit der *anonyma sinistra* zur *v. cava descendens.* [Es ist diess Verhältniss in operativer Beziehung, namentlich auch für Resection der Schlüsselbeinenden zu beachten.] Bei starker Expiration und behinderter Athmung füllen sich diese Venen bedeutend. In einem Falle von *fissura sterni* sah ich sie bei forcirter Expiration als weiche volle Geschwulst aus der Spalte hervortreten. Besonders zeichnete sich auch die *anonyma transversa* unter der Haut deutlich ab. Wenn sie das Sternum verhindert nach vorn zu treten, wird sie ins *jugulum* hinein sich ausweiten und an der *trachea* hinaufragen *(Bronchotomie)*. Die *v. cava superior* geht bedeckt vom rechten oberen Lungenlappen und der vorderen Lamelle des Mediastinum, welche sich auf die Vene überschlägt, in der Höhe des Interstitium zwischen 2. und 3. Rippe in den rechten Vorhof über. In dem erwähnten Falle von Mangel des Sternum waren die rhythmischen Contractionen desselben deutlich wahrnehmbar. Bei Insufficienz der Klappen und beträchtlicher Erschwerung in der Austreibung des Blutes aus dem rechten Herzen, regurgitirt der Venenpuls bis in die *anonyma* und *jugularis dextra* hinauf. Bei Behinderung des Eintrittes des Blutes in den rechten Vorhof durch Compression der *v. anonyma, v. cava* oder Obliteration derselben, schwellen die oberhalb befindlichen Venensäcke und ihre Verzweigungen besonders auf der rechten Körperseite beträchtlich an. Kann das Blut wegen vollständiger Verschliessung nicht mehr vorrücken, so tritt Gerinnung in der Jugularvene ein. Sie ist als dicker Strang durchzufühlen, das Gesicht livid und turgescent. Oedem, Anschwellung der subcutanen Venennetze, langsame Asphyxie ist die weitere Folge. Nur sehr allmählig bildet sich ein unzureichender Collateralkreislauf durch Erweiterung der *vena mammaria* und ihrer Anastomosen mit der Epigastrica, den Intercostalvenen und der *v. azygos* aus. Auch vermögen die Lumbalvenen durch diese Vermitt-

lung das Blut der oberen Körperhälfte aufzunehmen und führen es durch die *cava inf.* zum Herzen zurück [1]).

Die *arteria anonyma* bildet gewissermaassen das Gegenstück zur *vena anonyma transversa*, indem sie hinter derselben in leichter Biegung und von der linken Seite der Trachea zur rechten hin aufsteigt, so dass beide ein liegendes Kreuz darstellen. Doch ist die Arterie kürzer, etwa nur 6—8 Linien lang und bleibt auch in der Theilung noch nach einwärts vom Sternoclaviculargelenk gelegen. Nur die kleinere obere Hälfte der Arterie ragt nach hinten aus dem Mediastinum hervor, die untere Hälfte liegt innerhalb desselben und ist von der *v. anonyma sin.* nach vorn bedeckt. Sie ist von beiden Seiten und besonders in der Winkelverbindung der beiden Anonymae von zahlreichen Lymphdrüsen umgeben. Zwischen ihr und der *v. anonyma dextra* verläuft ein *ramus cardiacus nervi vagi* zum Plexus cardiacus, während der Stamm des Nerven hinter der Vene herabsteigt. Auch der *nervus phrenicus* der rechten Seite läuft hinter *vena anonyma d.* herab, längs der äusseren Fläche des Mediastinum und der *vena cava superior.*

Die Membran, welche das Mediastinum auskleidet, ist durch lockeres Zellgewebe an die hintere Fläche des Manubrium sterni angeheftet, schlägt sich zu beiden Seiten des äusseren Sternalrandes auf die Pleuren über und verwächst mit ihnen, indem ein dichterer fibröser Strang die Umschlagsstelle bezeichnet. Unterhalb desselben wird die Membrana mediastini und die Pleura von beiden Seiten durch die hereindrängenden oberen Lungenlappen nach innen gestülpt und das *cavum mediastini* dadurch beträchtlich verengt. Es überragen die Lungen beim Lebenden fast vollständig die *v. cava descendens* und *aorta* nebst dem Pericardium, wie es die Fälle von Verwachsung derselben ergeben. Auch zeigt es die erzwungene Aufblähung derselben durch forcirte Expiration mit Verschliessung der Auswege bei der *fissura sterni.* Bei freier Expiration dagegen und in der

[1]) Vergl. Duchek, Prag. Vierteljahrschr. I, 1854 und die *Bulletins* der *soc. anat.* f. 1854.

Leiche treten sie mehr zurück, ragen indessen noch immer unter *manubrium sterni* herein, einen nach oben offenen Winkel bildend. — Längs dem äusseren Rande des Mediastinum und nahe am Sternum her verläuft beiderseits auf der *pleura* die *arteria mammaria* mit ihren Venen.

Die vordere Lamelle des Mediastinum heftet sich zu beiden Seiten hinter der Sternoclavicularverbindung fest und befestigt an dieser links die *vena subclavia*, rechts die *anonyma*, so dass sie klaffend erhalten werden. Hinter der *incisura sterni* schlägt sie sich auf die *v. anonyma transversa* über und überzieht deren vordere Fläche. Von dieser wendet sie sich in die Tiefe auf den *truncus brachio-cephalicus*, die *v. cava descendens* und die Spitze des Pericardium. Im Grunde der *fossa jugularis* verwächst die Mediastinallamelle zwischen und hinter den Gefässstämmen mit der *fascia cervicalis profunda* und den Gefässscheiden. Innerhalb des Mediastinalgehäuses liegen vor den Gefässstämmen, zwischen und unter den Lungenlappen die Reste der Thymusdrüse, Fettzellgewebe und Lymphdrüsen, Zweige des Plexus cardiacus, welche die Gefässstämme umspinnen. In die *vena anonyma transversa* münden die *venae thyreoideae infimae*, beide *venae mammariae*, eine Vene, welche aus dem vorderen Mediastinalraum zurückläuft.

Auch das Pericardium reicht bis hinter den oberen Sternalrand in den Jugularraum hinein. Der Herzbeutel hüllt nur die untere Hälfte der *vena cava superior* ein, schlägt sich aber längs dem unteren Rande der *vena transversa* auf den *bulbus aortae* über und reicht mit seiner Spitze bis zum Ursprunge des *truncus brachiocephalicus*. Es nimmt an dieser Stelle durch Verlöthung mit dem Mediastinum und der *fascia profunda* an der Zusammensetzung des Bodens der *fossa jugularis* Theil. Vom Abgange der *a. anonyma* breitet sich alsdann das Pericardium längs der unteren Wand des *arcus aortae* aus, bis über der Theilungsstelle der *arteria pulmonalis*. Indem es auf diese übergeht, schlägt es sich nach abwärts und hinten um.

Es knüpft sich an diese Beschreibung zunächst die Frage:

Soll man die *arteria anonyma* unterbinden? Sie löst sich wohl darin auf, ob man sie finden wird? und zweitens, ob man Erfolg erwarten darf? Das Erstere ist unsicher — man untersuche nur, nachdem man sie durch einen Anderen hat vornehmen lassen. Das Zweite ist nach den bisherigen Resultaten sehr unwahrscheinlich und trifft unter den Halsgefässen die *anonyma* nicht allein. Wenn man nicht deutlich die Bifurcation freigelegt hat und tief hinter das Sternum eingedrungen ist, riskirt man die *carotis primitiva* unterbunden zu haben, an einer Stelle wo nie ein Thrombus sich wird fixiren können. Hätte man auch den Stamm der *anonyma* wirklich umschlungen, was wegen der Lagerung der Venen zu ihr immer von rechts nach links geschehen müsste, so möchte man bei der unmittelbaren Fortpflanzung des Herzchoc's und der Blutwelle aus der Aorta nie sicher sein, dass die Ligatur nach Lockerung der Häute hielte. Man hat ausserdem das Eintreten tödtlicher Cerebralzufälle zu fürchten, welche selbst den Erfolg der Ligatur der *carotis* verderben können.

Die aus der Leiche entnommenen Angaben über die normale Stellung des Herzens sind nicht zuverlässig. In Folge des zunehmenden Collapsus der Lungen, der Entleerung des linken und der Füllung des rechten Herzens mit Blutcoagulum, in Folge des Druckes, den die Baucheingeweide ausüben und der abhängigen Lagerung des Körpers, steigt das Herz im Thoraxraum hinauf und sinkt zugleich nach hinten, es wird mehr in die Mittellinie gedrängt und um die Längsaxe gedreht, so dass das linke Herz weiter nach vorn und innen, das rechte mehr nach hinten zurücktritt. In der Leiche findet sich daher — auch wenn man mit Schonung des Mediastinum nur das Manubrium sterni ablöst und sie übrigens unversehrt bleibt, so dass alle Organe vollkommen ihre Lage behalten, die sie ursprünglich in der Leiche hatten — es findet sich der *bulbus aortae* gegen die Mittellinie hin und etwas nach aufwärts und hinten gerückt. Der Bogen der Aorta ist von rechts nach links gerichtet und verkürzt. Beim

Lebenden dagegen, wie die Untersuchung bei *fissura sterni* zeigt, die Auscultation u. s. w. ergeben, liegt das rechte Herz vor; *arteria pulmonalis* und *bulbus aortae* kreuzen sich nicht in der Querlage, sondern liegen neben einander in der Längsaxe. Der *bulbus aortae* ragt nicht unter das Sternum herein, sondern bleibt hinter den linken Rippenansätzen zurück, so dass er fast gerade von vorn nach hinten herüberbiegt, und neben und unter sich zur linken Seite die *a. pulmonalis* durchtreten lässt. Der Puls beider Gefässe ist bei der fissura sterni in ihr nicht wahrnehmbar. Was man dafür halten möchte, ist der rechte Vorhof und ein Segment des rechten Ventrikels.

Von der vorderen Convexität des Aortenbogens geht der *truncus brachio-cephalicus* ab; hinter ihm, nicht neben ihm, die *arteria carotis sinistra.*

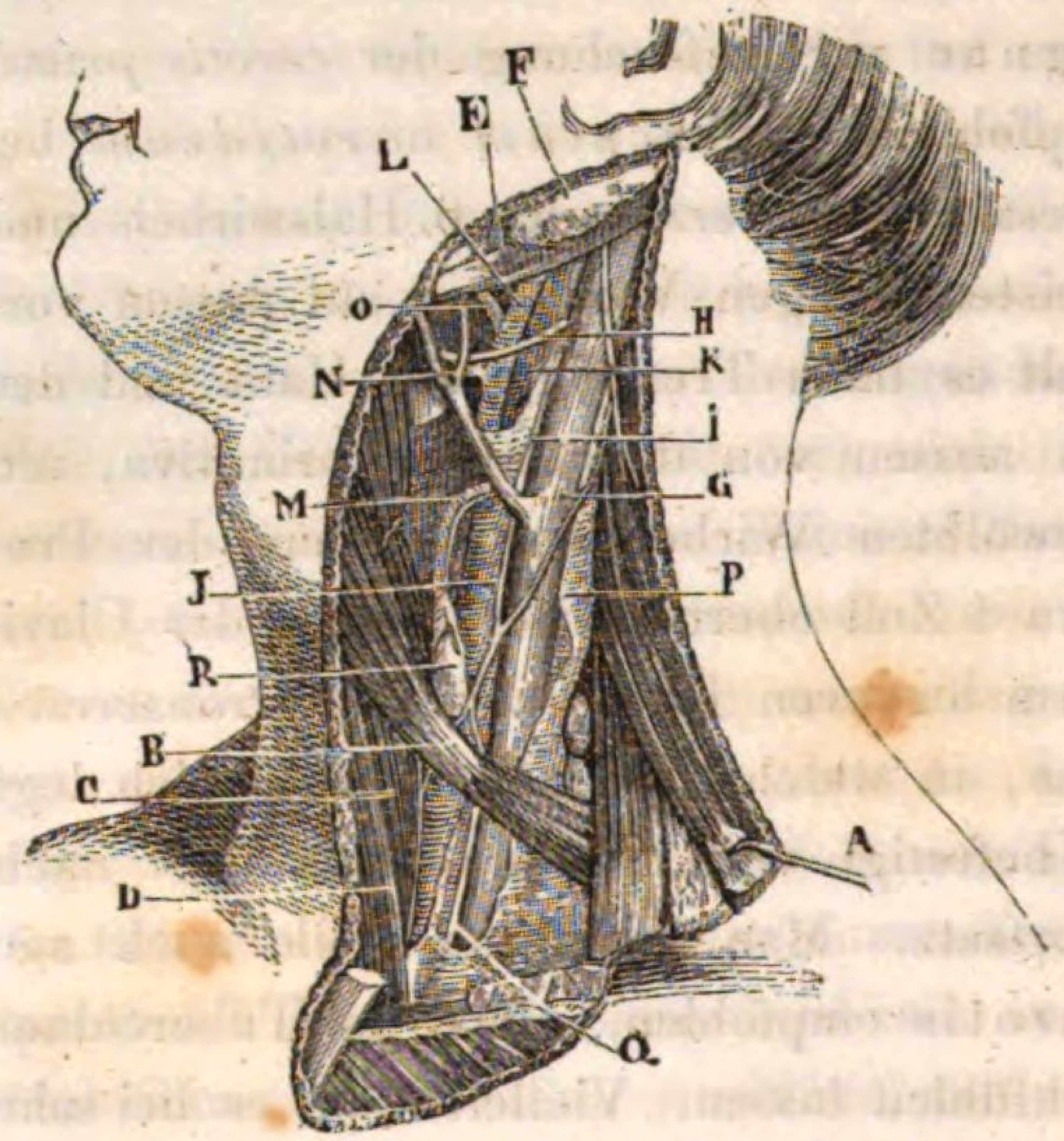
Es geht daraus hervor, wie von ihrem Ursprung an die *carotis sinistra* viel tiefer zurückgelegen ist, als die *a. anonyma* mit der *carotis dextra.* Beide gehen an ihrem Ursprunge gabelförmig auseinander, allein die *anonyma* geht um den ganzen vorderen Umfang der Luftröhre herum, die *carotis sinistra* steigt sofort in ihrer hinteren Furche am Oesophagus herauf. Indem sich der Bogen der Aorta der linken Seite der Wirbelsäule zuwendet, entspringt von seiner hinteren Convexität und äusseren Wandung die *arteria subclavia sinistra*, nach hinten und links von der Carotis. Beide, indem sie aufwärts steigen, treten so ziemlich in eine Ebene, doch bleibt auch für die Subclavia die Durchtrittsstelle durch die obere Brustapertur tiefer zurückgelegen, als für den *truncus brachio-cephalicus.* Während dieser an seiner äusseren Seite von der *v. anonyma dextra* begleitet und in seiner unteren Hälfte von der *v. anonyma sinistra* überdeckt wird, grenzen die beiden linken Arterienstämme unmittelbar an die Pleura und Lunge, kreuzt sich die *vena anonyma sinistra* mit dem oberen Stück der *carotis* und liegt die *a. subclavia* vor ihrem Uebertritt über die 1. Rippe eingeschlossen hinter dem Ursprungswinkel der linken *v. anonyma.*

Die Carotis steigt vertical in der Furche zwischen Trachea

und Oesophagus auf und bleibt ungetheilt bis zu ihrer Bifurcation in der Höhe des oberen Randes des Schildknorpels. Die *primitiva* liegt beiderseits ziemlich tief und hinter dem *capitulum claviculae* entfernt, indem beide Arterien bei ihrem Austritt aus der *fossa jugularis* der Wirbelsäule sich nähern und an die Gelenkverbindung zwischen 5. und 6. Halswirbel sich anlehnen. Je mehr von diesen zunächst vorspringenden Wirbeln an der Halstheil der Wirbelsäule nach vorn sich einbiegt, um so flacher kommen auch die Carotiden während ihres Aufsteigens am Halse zu liegen. Oberhalb der Bifurcation treten sie wieder gleich der Curve der Wirbelsäule mehr nach hinten zurück. Bei zurückgebeugtem Kopfe werden sie hart an die Wirbelsäule herangezogen und ruhen auf dem *m. longus colli*, von welchem sie nach der Bifurcation auf den *m. rectus anterior major* übertreten. Entsprechend dieser Lagerung sind sie auch von einer stärkeren oder dünneren Schicht von Weichtheilen bedeckt. Die *primitiva* lässt zwischen sich und dem Kopf der Clavicula noch die *v. jugularis interna* und *vena anonyma* durchtreten und ist von den Ursprüngen des *sternohyoideus* und *-thyreoideus* bedeckt, vor welchen der *sternomastoideus* ausgespannt ist. Die Jugularis überragt sie nach aussen, indem sie vor der im Niveau der Carotis liegenden *arteria subclavia* herabsteigt, die *v. anonyma* deckt sie an ihrer Wurzel. Im weiteren Verlauf tritt die *primitiva* unter dem äusseren Rande des *m. sternothyreoideus* hervor und begiebt sich unter den vorderen Bauch des Omohyoideus. Will man die *primitiva* unterbinden, so muss man unterhalb des Omohyoideus die Sternotrachealmuskeln nach innen ziehen, unmittelbar hinter der Clavicula aber dieselben durchschneiden. Hinter der Carotis primitiva, durch ein Fascienblatt von ihr getrennt und an die Wirbelsäule angeschlossen, biegt sich von aussen nach innen die *arteria thyreoidea inferior* in den hinteren Umfang der Schilddrüse. Hinter ihr (der Carotis) steigt in der Trachealfurche, und links am Oesophagus, der *n. recurrens* auf. Hinter ihr nach aussen liegen die mittleren Ganglien des Sympathicus. Vor ihr vertheilt sich in die Trachealmuskeln der *ramus descen-*

dens und zwischen ihr und der Jugularvene verläuft der *pneumogastricus* zur ersten Curvatur der Subclavia.

Das von Chassaignac zur Aufsuchung der *carotis primitiva* als Stützpunkt empfohlene *tuberculum carotideum* befindet sich auf dem *processus transversus* des 6. Halswirbels und bildet einen scharfen, leistenförmigen Vorsprung auf dessen vorderer Fläche. Man fühlt es nach Trennung der Haut und der *fascia superficialis* nach aussen von der Carotis primitiva, am äusseren Rande der gewölbten Wirbelkörper, indem der Processus nur kurz ist, etwa 1 Zoll oberhalb des Kopfes der Clavicula. Es bildet mit dem äusseren Knopf des *proc. transversus* eine flache Knochenrinne, in welche die *a. vertebralis* sich legt und mit ihrer Scheide befestigt wird. Die Carotis liegt nach innen, vor dem Querfortsatz. Man hat diese Stelle auch zur Compression der Carotis empfohlen, zumal das Tuberculum sich äusserlich soll durchfühlen lassen. Vielleicht ist es bei sehr mageren Personen ausführbar, übrigens durchaus unzuverlässig. Die Carotis liegt hier sehr tief und die Anspannung der Muskeln und der Weichtheile über ihr hebt bei Streckung des Halses jeden Druck auf die Arterie auf. Wird aber der Hals gebeugt, so versteckt sich die Arterie verschiebbar hinter der Masse der Weichtheile und ist oberhalb zum Zweck einer Operation nicht beizukommen. Anders verhält es sich im *trigonum carotideum*. Hier liegt die Arterie ziemlich frei und man kann sie gegen die Wirbelsäule ziemlich sicher comprimiren, wenn man, um Verschiebung zu vermeiden, den Druck von beiden Seiten zugleich wirken und den Unterkiefer zugleich senken lässt, um nicht die Luftröhre sammt der Arterie von der Wirbelsäule abzuheben. Findet sich in der oberen Halsgegend eine ausgedehnte Wunde, so ist wegen verminderter Spannung der Weichtheile die zeitweilige Compression um so leichter.



A. m. sternocleidomastoideus abgeschnitten und zur Seite gezogen,
B. m. omohyoideus,
C. m. sternothyreoideus,
D. m. sternohyoideus,
E. m. digastricus,
F. glandula parotis,
G. vena jugularis interna,
H. nervus hypoglossus,
I. sein *ramus descendens,*
J. art. carotis communis,
K. a. carotis interna,
L. a. carotis externa,
M. a. thyreoidea superior,
N. a. lingualis,
O. a. maxillaris externa,
P. fascia cervicalis interna,
Q. n. pneumogastricus, hervorgezogen,
R. glandula thyreoidea.

Die Arterie liegt nach ihrem Durchtritt unter dem Omohyoideus, den man bei Unterbindung der Arterie im *trigonum caroticum* nach einwärts herabziehen muss, hinter dem inneren Rande des Sternomastoideus, bloss von der Haut mit dem *platysma myoides* und der *fascia cervicalis externa* bedeckt, eingehüllt in ihrer von der mittleren Fascie gebildeten Scheide. Die Vene, der *n. vagus,* der *ramus descendens* verhalten sich wie vorhin angegeben wurde. Die Gefässscheide ist eine gemeinsame, die Vene äusserst dünnwandig, es ist daher Regel, um eine Verletzung der Vene zu verhüten, dass man die Scheide auf der Arterie selbst öffnet und die Ligatur von der äusseren Seite herumführt. Zu dieser möchten wir noch eine andere hinzufügen, dass man nämlich die Gefässscheide nicht nach hinten durchbohre, sondern die Arterie innerhalb derselben unterbinde. In der hinteren Wand der *vagina vasorum* verläuft nämlich ein Zweig des *n. laryngeus,* dessen Verletzung auf den Stamm dieses Nerven übergehen und die nach Unterbindung der

Carotis wiederholt beobachtete Dysphonie verursachen möchte [1]). Vor der Carotis tritt nicht selten ein starker Ast von der Carotis externa zur hinteren Seite des *m. sternomastoideus* schräg durch die Wunde herab. Im oberen Winkel der Wunde verläuft in der Cervicalfascie die *vena facialis* von oben nach aussen, tritt entweder über den *sternomastoideus* herüber zur Jugularis externa, oder häufiger in die Tiefe, wo sie in die *jugularis interna* ausmündet. Hinter der Bifurcation steigt nach innen, der Pharynxwand und dem Kehlkopf innig sich anschliessend, der *n. laryngeus* und namentlich dessen *ramus externus* herab (Taf. II, 8). Er wird von der vor ihm gelegenen *art. thyreoidea superior* unterwärts begleitet, welche gleichfalls an der inneren Seite der Arterie zum oberen Umfang der Schilddrüse herabbiegt. Der Arterie folgt die *vena thyreoidea* und tritt in engem Bogen unmittelbar unter der Bifurcation über die *carotis communis* hinweg zur *jugularis interna.* Hinter der Arterie liegt hier kein namhaftes Gefäss und der *nervus sympathicus* bleibt durch die *fascia profunda* von ihr geschieden und an die Wirbelsäule angelöthet.

Die Theilungsstelle der Carotis liegt nicht selten etwas höher, abgesehen von den Schwankungen, welche die Haltung des Kopfes mit sich bringt. Die Gefässscheide ist nicht sofort isolirt, sondern beide liegen eng an einander geschlossen, neben einander, verstrickt durch ein kurzes Faserwerk, welches, von der Scheide ausgehend, zwischen die Gefässfurchen sich einschiebt. Diess wird verstärkt durch ein dichtes weiches Gewebe sympathischer und anderer Nervenfasern, welches schwer zwischen den Arterien von ihrer Wandung abzulösen ist. Die isolirte Unterbindung unmittelbar in der Bifurcation ist desshalb schwer ausführbar und auch nicht rathsam, wegen der unmittelbar hinter der Ligatur fortbestehenden Strömung in das Nachbargefäss. Aus der Theilungsstelle geht meist ausserdem eine *a. pharyngea ascendens* hervor. Erst an der Grenze dieser Gegend, indem sie dem *m. digastricus* sich nähern, gehen beide Arterien mehr auseinander, die *carotis interna* meist etwas bogenförmig nach hinten und

[1]) S. S. 362.

aussen, die *carotis externa*, vor welcher oberflächlich die *vena facialis* herabsteigt, gerade nach aufwärts und innen. Von der C. externa entspringt unmittelbar nach ihrer Ablösung aus der C. communis die *a. thyreoidea superior*, sodann in der Mitte zwischen Zungenbein und Schildknorpel die *a. lingualis*, aus ihrer vorderen Wand die *sternocleidomastoidea* und unter dem *digastricus* die *a. facialis*. Bei so zahlreichen starken Aesten auf so kurzer Strecke ist die Gefahr vor tödtlichen Nachblutungen gross und ein gewichtiges Bedenken gegen die isolirte Unterbindung dieses Gefässes. Es ist um so mehr zu bedauern, als sie aus anderen Gründen oft vorzugsweise indicirt sein möchte. Aneurysmen der Kopfschwarte, der *fossa pterygoidea* u. s. w. werden vom Strom der *c. externa* zunächst unterhalten; aus ihr erhalten Blutungen bei tiefdringenden Wunden der Unterkiefergegend ihre Zufuhr; durch sie werden Geschwülste ernährt, welche aus der Parotis, der Submaxillardrüse, der Gesichtshaut, der Zunge und den Kiefern sich entwickeln. Durch Unterbindung der Carotis externa würde es möglich, den freien Blutstrom zum Gehirn in solchen Fällen zu erhalten. Doch ist die Unterbindung bis jetzt nur selten ausgeführt, und ich weiss nur von einem Fall, in dem sie unschädlich blieb. Ob die Gefahr der Nachblutung dadurch abgewendet und der Erfolg der Operation überhaupt sicher gestellt werden kann, dass man die *c. externa* gleichzeitig beiderseits unterbindet, wie es von Bruns mit grossem anatomischen Scharfblick für die Heilung des *aneurysma per anastomosin* vorgeschlagen ist, muss die Erfahrung lehren. Vorausgesetzt, dass man die *aa. thyreoideae sup.* noch extra unterbände, weil man sie ihres dem Stamme der Communis nahen Ursprunges wegen nicht freilassen oder in die nämliche Ligatur einschliessen darf, vorausgesetzt, dass also diese Arterien nicht sofort den Canal der *c. externa* wieder füllen, wären freilich alle directen Queranastomosen zunächst abgeschnürt und würde nur durch die Anastomosen der Ophthalmica mit der Infraorbitalis, Temporalis, Occipitalis u. s. w., der *meningeae anteriores* mit der *media*, der *vertebralis* und *profunda colli* mit der Occipitalis u. s. w.

das Blut wieder zugeführt werden können, was immer der Ligatur Zeit gäbe, eine, wenn auch kurze, doch feste Verschliessung zu bewirken. Der Abgang der *a. thyreoidea* ist immer das sicherste Zeichen, woran man die *carotis externa* unterscheidet. Die Carotis interna giebt am Halse keine Zweige ab, giebt aber auch bis jetzt keine Indicationen zu ihrer Specialunterbindung.

Den weiteren Verlauf dieser Gefässe und ihrer Ausbreitung haben wir bereits früher besprochen.

Die Unterbindung der *carotis communis* ist recht oft mit Glück ausgeführt; in anderen Fällen hatte sie dagegen durch Behinderung des Gehirnkreislaufes Störungen in der Gehirnfunction, Erweichung, Apoplexie, Gehirnabscess zur Folge. Je mehr man in neuerer Zeit auf diese, sonst wohl für zufällig erachteten Complicationen aufmerksam geworden ist, um so vorsichtiger wird man in der Ausführung der Operation werden. Man kennt zwar die näheren Bedingungen zu diesen ungünstigen Resultaten bis jetzt nicht und lassen in der Beziehung die statistischen Angaben Manches zu wünschen übrig. Ob die Verstandeskräfte durch die geschmälerte Hirnernährung leiden, ist oft schwer zu bestimmen; — hat man doch zweimal die successive Unterbindung beider Carotidenstämme ausgeführt, ohne dass eine auffällige Abnahme der Geisteskräfte sich gezeigt hätte. Bei jüngeren Individuen mag sich die Störung leichter ausgleichen. Dagegen möchte Erweichung, Bluterguss u. s. w. bei älteren Personen zu fürchten sein, wenn deren Arterien und namentlich die feineren Ausbreitungen derselben im Gehirn bereits in ausgedehntem Maasse rigid und fragil geworden sind, ein Zustand, von dem man sich aus dem übrigen Verhalten des arteriellen Systems und des Herzens wohl einiges Licht verschaffen kann. Die Abscessbildung möchte wohl ihren Grund in einer peripherischen Phlebitis haben. Ich habe sie selbst in einem Falle eintreten sehen, als nach Exstirpation einer grossen tiefsitzenden Geschwulst am Halse Nachblutungen eintraten und die Unterbindung der Carotis communis nöthig machten. Die Vene war der Geschwulst angelöthet gewesen, lag stellenweise frei in der eitern-

den Wunde. Unter solchen Umständen, durch ausgedehnte Entblössung der Vene, Zerrung ihrer Häute, nachfolgende Eiterung in der Wunde, kann auch die einfache Unterbindung der Arterie Entzündung und Gerinnung in der benachbarten Vene mit Abscessbildung in ihren Ursprungskapillaren zur Folge haben [1]).

Die Exstirpation von umfänglichen Halsgeschwülsten, welche hart an der Wirbelsäule ihren Sitz haben, unbeweglich und mit den Gefässscheiden und umliegenden Weichtheilen verwachsen sind, tief unter die Muskeln dringen und selbst den Raum verengen und die Organe verschieben, erfordert grosse Gewandtheit und angeeignete anatomische Sicherheit von Seiten des Operateurs, wenn sie ohne bedrohliche Blutung, ohne Lufteintritt in die Venen, ohne nutzlose Zerreissung und Quetschung der Theile ausgeführt werden soll. Immer ist es rathsam, bei Ablösung des inneren Umfanges der Geschwülste behutsam zu verfahren und besonders eine zu starke Anspannung der Weichtheile in Folge möglichster Streckung des Halses zu vermeiden. Dadurch wird die Geschwulst in die Tiefe hereingezogen, eng

[1]) Was die Störungen im Gehirn betrifft, so berichtet Lenoir im *Dictionaire des études méd.*, dass von 65 Fällen von Ligatur der *c. primitiva*, 3 an Delirium und Convulsionen, 4 an Hemiplegie erlagen; bei 2 Anderen trat Verstandesschwäche ein, in 3 Fällen wurde das Sehvermögen getrübt. — Velpeau (*méd. opérat. p.* 223) machte die Unterbindung der *c. communis*. Am 16. Tage starb der Patient an Hemiplegie. — Sedillot (*Gaz. méd.* Sept. 3. 1842) unterband die *c. primitiva* bei einem 10jährigen Knaben auf der rechten Seite. Drei Stunden nachher trat vollständige Hemiplegie der linken Körperhälfte und der rechten Gesichtshälfte ein. Pat. starb am 10. Tage nach der Operation. Das Gehirn war blutleer und im Innern des rechten vorderen Lappens erweicht. — Vincent hat in den *méd. chir. transact.* 1846 zwei Fälle von Unterbindung der *c. communis* mitgetheilt, in denen der Tod durch Erkrankung des Gehirnes erfolgte und Paralyse vorausging. — Im *American journal of med. science July* 1847 hat Norris 38 Fälle gesammelt, in denen die Ligatur der *c. primitiva* wegen Aneurysma vorgenommen war; 22 genasen, 16 starben (*in seven cases the operation was done by mistake, the disease not being aneurysma*), ernsthafte Hirnsymptome traten in 12 Fällen ein als Folge der Ligatur. — Zwei andere gleichfalls rasch durch Hirnerweichung tödtliche Fälle werden von Guthrie (*Lancet, July* 1850) aus dem *Americ. med. Examiner for* 1849 mitgetheilt. Nach Guthrie traten derartige Zufälle höheren oder niederen Grades in etwa $^1/_5$ der publicirten Operationsfälle ein.

eingeschlossen, die Gefässe werden gespannt, die Venen blutleer und eine zufällige Eröffnung derselben bleibt klaffend und saugt bei der Inspiration Luft ein, welche mit gurrendem Geräusch dem Blute sich beimengt und bei einiger Quantität durch Herz und Lungenlähmung rasch tödtlich werden kann. Immerhin sind diese Schwierigkeiten und diese Gefahren nicht geeignet von einer übrigens als heilsam erkannten Operation abzuhalten.

Sehr selten werden bei willkürlichen Schnittwunden die Gefässstämme am Halse erreicht. Vermöge ihrer tiefen Lage und ihrer Beweglichkeit sind sie geschützt. Es wird das schneidende Instrument von den vorspringenden Theilen, dem Sternocleidomastoideus und der Luftröhre aufgefangen, die Gefässstämme selbst rollen unter diesen hinweg, während die Weichtheile über ihnen her geschoben werden. So konnte es kommen, dass die ganze Luftröhre quer durchschnitten und weit auseinander gerückt war, die Carotiden aber unversehrt pulsirten (Velpeau).

Die Carotiden sind unter den ausserhalb des Truncus gelegenen Arterien ein Hauptsitz des *Aneurysma simplex*. Meist ist es die communis, dann die primitiva, seltener die *c. externa;* von der *c. interna* ist mir ein solcher Fall ausserhalb der Schädelhöhle nicht bekannt. Die Diagnose ist, wenn man die ovale, feste, pulsirende Geschwulst vor sich hat, welche auf angewandte Compression ab- und zuschwillt, oft leicht; wenn aber ein kleiner harter rundlicher Knoten der Carotis unbeweglich aufsitzt und pulsatorisch gehoben wird, mitunter auch recht schwer. Die Aneurysmen können beträchtlichen Umfang erreichen, die Wandung sich allmählig verdünnen, besonders nach innen, die Pharynxwand durch Druck und Decubitus durchbrochen werden, das *aneurysma* bersten und durch plötzlichen Blutsturz tödten. — Giraldes theilte in der *société anatomique* (1854) den folgenden Fall von *aneurysma arterioso-venosum colli* mit: Der Kranke hatte einen Schrotschuss gegen das Kinn bekommen. Einige Zeit nach dem Vorfall entwickelte sich in der einen Seite der Oberzungenbeingegend eine Geschwulst. Sie bot alle Zeichen eines *aneurysma arterioso-venosum.* Der Kranke starb bald

darnach an einer anderweitigen Krankheit. Bei der Autopsie fand man eine Durchbohrung der Carotis interna und *vena jugularis*, zwischen beiden Gefässen einen aneurysmatischen Sack, durch welchen beide in Verbindung standen und in demselben ein Hagelkorn. Der Kranke bot noch eine andere Erscheinung: seine Stimme war allmählig rauh und unklar geworden und die Erklärung dafür fand sich in dem verdickten indurirten Zellgewebe, welches mit narbiger Masse auch die *nn. pneumogastricus* und *laryngeus sup.* umfasste.

Die *a. subclavia* [1]) entspringt rechts aus der *anonyma*, im äusseren Jugularwinkel, und wendet sich in kurzer, leichter Biegung hinter den *m. scalenus anticus* zum oberen Rand der ersten Rippe. Links taucht die *a. subclavia* vertical aus der Tiefe der *fossa jugularis* hervor und wendet sich mit starker Krümmung vom hinteren zum äusseren Winkel derselben herüber, vom Oesophagus zum äusseren Rande des *m. scalenus* und der entsprechenden ersten Rippe. Rechts ist der Stamm der sog. 1. Curvatur kurz, sobald sie frei wird, fast quer und horizontal gerichtet, oberflächlicher gelegen, tiefer unten eingeschlossen in gemeinschaftlicher Scheide mit der *carotis primitiva;* links hat sie einen beträchtlichen Stamm unter sich und ist von hinten nach vorn und aussen stark gebogen. Rechts ist die Arterie leichter zu erreichen, hat aber die Ligatur keinen Rückhalt; links liegt sie tief versteckt und heben andere Hindernisse den Vortheil des längeren Stammes völlig auf. — Mit ihrer unteren Fläche ruht die 1. Curvatur der Subclavia, bis sie auf den Rand der Rippe übertritt, unmittelbar auf der von der Pleura bedeckten Lungenspitze. Nur ein dünnes Blatt der Vertebralfascie geht unter der Arterie hinweg und ist mit der Pleura und dem Mediastinum verklebt. Diese Membranen sind hier oft verwachsen und verdickt, die Lunge adhärent und eingesunken, was auf die Lage der Arterie nicht ohne Einfluss ist. Auch unter normalen Verhältnissen wird die Anlegung einer Ligatur um die Arterie durch diese Verbindungen gefährdet.

[1]) Taf. VIII und IX.

Rechts liegt die Arterie in der Höhe, in welcher sie von der Carotis abbiegt, hinter dem Sternoclaviculargelenk und der Spalte des *m. sternocleidomastoideus*, vom *sternohyo-* und *thyreoideus* und dem Vereinigungswinkel der *vena jugularis interna* und *vena subclavia* verdeckt. Zwischen Arterie und Venen steigt der *n. vagus* an der vorderen Wand der Arterie herüber und umgiebt sie eng mit dem um die hintere Wand aufsteigenden *n. recurrens.* Ueber den inneren Rand des *m. scalenus* tritt der *n. phrenicus* vor der Arterie her, und folgt dem hinteren äusseren Umfange der *v. anonyma.* Ein Netz sympathischer Nerven umgiebt diesen Abschnitt der ersten Curvatur, verbunden mit Ganglien, welche in der Nähe des hinteren unteren Umfanges der Arterie liegen.

Links beginnt die *a. subclavia* ihren Bogen nahe der Wirbelsäule, durch ein Interstitium getrennt vom Stamme der Carotis. Vor ihr steigt die *vena jugularis int.* herab, und ehe sie den *scalenus* erreicht, kreuzt sich mit ihr nach vorn die *vena subclavia.* Der *ductus thoracicus* steigt hinter dem *arcus aortae*, hinter *carotis primitiva sinistra* herauf und wendet sich dann von dieser nach vorn herüber zur *vena subclavia*, in deren hinterer Wand, dicht vor dem Zusammenfluss mit der *v. jugularis interna*, er ausmündet. Die Inosculation hat in der Art statt, dass der Kanal noch eine Strecke weit innerhalb der Wandung der Vene fortläuft. Er ist ausserordentlich eng und die Oeffnung in der Vene klein, indem aber der *ductus* die Venenwand schief durchsetzt, entsteht an der Ausflussstelle eine Klappe, welche gegen den Strom der Blutader gerichtet ist und dadurch sowohl die Verschliessung der kleinen Oeffnung hindert, als auch den rascheren Blutstrom ableitet und das Einfliessen der Lymphe möglich macht. — Obwohl kleinere Lymphstämme auch in die rechte *v. subclavia* und *anonyma* sich ergiessen, bleibt doch die Vorlagerung des Hauptchylusgefässes vor die *a. subclavia* wie eine Sperrkette gegen die Ligatur an dieser Stelle. — Vor der 1. Curvatur der Subclavia steigt auch hier der *n. phrenicus* herab, und verläuft neben ihr nach innen, im Interstitium mit der Ca-

rotis, der *n. vagus*. Von der Wirbelsäule her treten Zweige des *plexus cardiacus* vom *ganglion cervicale medium* zu ihr herüber, mit dem *ductus thoracicus* sich kreuzend, in Drüsen und Fettzellgewebe eingebettet. Endlich befindet sich auf der Subclavia selbst die vordere Schlinge des *n. sympathicus* zum *ganglion infimum*. — Die Länge der hier sichtbaren Arterie beträgt, wenn sie freigelegt ist, etwa $^1/_4$ Zoll.

Unmittelbar vor oder hinter ihrer Abscheidung durch den *scalenus anticus* giebt die Arterie beiderseits ihre Hauptgefässstämme ab, aus denen die *a. mammaria, thyreoidea inferior, vertebralis* hervorgehen. Dessgleichen befindet sich vor der Eintrittsstelle der Subclavia hinter dem Scalenus, bedeckt von der *vena jugularis*, zwischen *carotis* und dem *truncus thyreocervicalis* auf der Subclavia ein aus den *venae thyreoidea inf., cervicalis ascendens, profunda colli* und *vertebralis* zusammenfliessender Sinus, welcher nach vorn über die Arterie herübertritt und vor der Einflussstelle der *vena subclavia* zur *anonyma* in die erstere ausmündet.

Auf die Strecke von der Abgrenzung der Arterie durch den inneren Rand des *scalenus anterior* bis zu ihrem Erscheinen vor der ersten Rippe zwischen beiden Scaleni vertheilt sich ihre nächste hauptsächlichste Abzweigung. Bald mehr einzeln, bald auf wenige Stämme beschränkt und in unregelmässiger Anordnung gehen aus ihr hervor: 1. die *a. mammaria*, 2. die *intercostalis superior*, 3. die *thyreoidea* meist zu einem Stamme, als *truncus thyreo-cervicalis*, verbunden mit der *cervicalis ascendens, superficialis colli* und *transversa scapulae*, endlich 4. die *profunda colli ascendens* und *profunda colli transversa*, gleichfalls öfter aus einem Stämmchen hervortretend. Alle diese Gefässe erhalten ihre Füllung aus der Subclavia, führen aber auch ihr durch ausgedehnte Anastomosen das Blut wieder zu, wenn die ursprüngliche Strömung abgeschnitten wurde. Um nur einige anzuführen, so anastomosirt die *thyreoidea inf. dextra* mit der *sinistra* und den beiden oberen *thyreoideae* aus der Carotis, die *vertebralis* mit der *carotis interna*, die *profunda ascendens* mit der entspre-

chenden Arterie der anderen Seite und der *occipitalis*, die *mammaria* mit der *a. epigastrica* u. s. w.

So vortheilhaft diese Verbindungen für die Herstellung der Circulation sind, so beschränken sie andrerseits den Raum für die Anlegung einer Ligatur um die 1. Curvatur der Subclavia, da diese nur in geeigneter Entfernung hinter ihnen Haltbarkeit und eine Verwachsung des unterbundenen Arterienstückes erwarten lässt. Links aber liegt der hintere Abschnitt der Arterie zu tief, rechts zu nahe der *anonyma*, in welcher die Strömung zur Carotis fortbesteht. Gefährdet ist die Ligatur ausserdem durch die starken zum Theil klaffend erhaltenen Venenstämme, durch die zahlreichen und wichtigen Nerven und Nervenschlingen, welche die 1. Curvatur umgeben, durch den *ductus thoracicus*, den *sinus vertebralis*, die Pleura und die Lungenspitze. Dass übrigens die Unterbindung dieser Arterienstämme in der Tiefe der Jugulargrube so unausführbar und auch die Unterbindung des *truncus brachiocephalicus* so unzuverlässig ist, wird bedauerlich zumal in Fällen von Verletzung dieses Gefässbaumes hinter der Costoclavicularverbindung. Bei den Erscheinungen einer heftigen tiefen Blutung dieser Gegend in Folge einer Stichwunde u. dgl., sei es, dass sie theilweise frei nach aussen hervorbreche oder nach Verklebung der äusseren Wunde unter die Muskeln, Fascien und die Haut sich ergiesse, kann es völlig unmöglich sein zu bestimmen, welches unter den zahlreichen Gefässstämmen und Aesten die Quelle der Blutung sei. Auch ist von den vornehmsten Chirurgen in solchem Falle der Rath gegeben, durch Compression den Blutaustritt zu beschränken soviel als möglich, und lieber ein *aneurysma spurium* sich absacken zu lassen, als durch Aufsuchung des angestochenen Gefässes oder der mehreren verletzten Venen und Arterien einer Hämorrhagie den Weg zu öffnen, welche, noch ehe man des blutenden Gefässes ansichtig wird, den Körper zur Leiche macht.

Die Unterbindung der 1. Curvatur der Subclavia ist an der linken Seite weder jemals ausgeführt, noch auch nur empfohlen worden. Rechterseits dagegen ist sie 4 oder 5 mal vorgenommen

und soll ein Operirter genesen sein; man darf wohl fragen, ob in diesem Falle wirklich die 1. Curvatur isolirt unterbunden war? Liston, weil die Kranken nach Unterbindung der Anonyma starben, unterband die *carotis* und *subclavia* an ihrem Ursprunge aus der *inominata*. Pat. starb an Hämorrhagie am 13. Tage. In der Anonyma fand sich ein Pfropf, aber nicht so an der ihr entgegengesetzten Seite der Ligatur. In diese freien Enden war von der anderen Körperhälfte her Blut wieder eingedrungen. — Liston unterband auch die Subclavia allein an ihrer 1. Curvatur. Auch diessmal starb Pat. am 36. Tage an secundärer Blutung, und doch war die Ligatur $^3/_4$ Zoll entfernt vom Ursprunge des Gefässes angelegt, [was man nach Abgabe der Hauptäste kaum mehr als 1. Curvatur bezeichnen kann]. — Dieselbe wurde zuerst von Colles in Dublin, und vielleicht zuletzt von Partridge in London (1841) unterbunden und endete gleichfalls tödtlich. Liston nach solchen Erfahrungen hat weder selbst die Ligatur wiederholen noch anrathen mögen [1]), und Fergusson, nachdem er alle schlimmen Eventualitäten derselben erwogen hat, bemerkt ausserdem: „Wenn ich gefragt würde, welches die schwerste chirurgische Operation sei, so würde ich keinen Augenblick anstehen, die letztbeschriebene anzugeben [2]).“

Die Aneurysmen der 1. Curvatur der Subclavia sind sehr verschiedenartig nach ihrem Sitz, ihrer Form, ihren Zufällen. Nicht immer befinden sie sich auf der Höhe der Krümmung über der ersten Rippe, als eiförmig, horizontalliegende, pulsirende Geschwulst; sie liegen auch in der Längsaxe des Halses, wenn sie noch im Jugularwinkel vom verticalen Theil der Arterie ausgehen oder rechts von der Anonyma aus in dem mit der Carotis gemeinschaftlich eingescheideten Abschnitt der Subclavia sich entwickeln. Die Diagnose, welche von den drei fraglichen Arterien aneurysmatisch ausgedehnt sei, ist dann äusserst schwierig, auch wenn man den Einfluss der peripherischen Compression, der Fortsetzung des Geräusches in den einen oder anderen Stamm

[1]) *Operat. surgery*, S. 193.

[2]) *Practical surgery*, p. 440, 2. ed.

zu Hülfe nimmt. Das Aneurysma der 1. Curvatur kann der äusseren Wahrnehmung auch völlig entgehen, wenn es nämlich nur von der unteren Wand der Arterie hart an ihrem Ursprunge sich entwickelt und ausschliesslich nach Innen gegen die Brusthöhle hineinwächst. — Die durch den Druck des Aneurysma etwa bedingte Störung in der Venencirculation scheint sich auf anderem Wege auszugleichen. Dagegen sind die Nervenzufälle durch Reizung des gezerrten *n. phrenicus, vagus, recurrens* — sobald sie eben in den Bereich der Gefässgeschwulst gezogen werden, oft sehr heftiger und bedeutsamer Art, so dass sie allein mitunter auf das Vorhandensein eines verborgenen Aneurysma dieser Arterie führen dürften. Auch bei Anlegung der Ligatur könnte der eine oder andere dieser Nerven in die Schlinge hineingezogen werden.

Bei der Unausführbarkeit der Unterbindung, wenn Aneurysmen in den Jugularstämmen selbst sich entwickeln, und ihrer Gefährlichkeit, wenn die Pulsadergeschwülste wenig höher gelegen sind und die Gefässwurzeln freilassen, ist von Brasdor als Aushülfe empfohlen worden, die Gefässstämme jenseits ihres Austrittes aus dem Aneurysma zu unterbinden, in der Erwartung, dass durch Abdämmung des Blutstromes eine Gerinnung des flüssigen Inhaltes und allmählige Verschliessung des aneurysmatischen Sackes eintrete. Die Erfahrung hat diese Voraussetzung im Allgemeinen nicht bestätigt, indem alsbald durch die hinter der Ligatur gelegenen Abzweigungen wieder ein starker Blutzudrang in das Aneurysma stattfindet, und nach kurzer Linderung neue Ausdehnung desselben zur Folge hat. In 15 von Malgaigne [1]) gesammelten Fällen erfolgte mit Ausnahme eines einzigen wenig Wochen oder Monate nach der Operation der Tod. Die Pulsationen nahmen wieder zu, Suffocationszufälle traten ein, Fieber und Delirien, mitunter auch Blutungen, an denen die Operirten zu Grunde gingen. Doch tritt Malgaigne als Vertheidiger dieser Operationsmethode auf, während Fergus-

[1]) *Revue méd.-chir. Juin, Juillet* 1852.

son [1]) bereits früher, ohne Kenntniss der sämmtlichen Thatsachen, sie verdammte und als *ultimum refugium* lieber die Exarticulation des Armes im Schultergelenk empfiehlt, weil hierdurch allein die Blutströmung zu dem erkrankten Gefässgebiet wirklich dauernd vermindert werde. Nur versuchsweise will er die Unterbindung der Subclavia über dem Schlüsselbein vorausschicken. Beachtenswerth ist auch ein von Deville beobachteter Fall für die Unzulänglichkeit der Ligaturen. Er fand nämlich bei einem solchen Aneurysma durch genaue Dissection sowohl den Stamm der Subclavia und die Carotis communis der kranken Seite, als auch die Carotis der gesunden Seite vollständig obliterirt, und doch war kein operativer Eingriff geschehen. Es war eine Verschliessung erfolgt, wie sie kein Chirurg durch Unterbindung nach Brasdor erzielen könnte, wie sie auch nach einer gelungenen Unterbindung der Anonyma nicht in dieser Ausdehnung zu erwarten steht. Einzig die linke Subclavia war durchgängig geblieben. Dennoch war durch peripherischen Zufluss das Aneurysma fortdauernd gewachsen und hatte endlich den Tod herbeigeführt. Es gesellt sich hier die pathologisch-anatomische Erfahrung zu der einfach chirurgisch-anatomischen Deduction. Deville verwirft desshalb durchaus die Brasdor'sche Methode [2]). — Immerhin liefert seine Beobachtung den Beleg für eine angebahnte Spontanheilung. Dr. Porter wollte wegen eines Aneurysma der Bifurcation die Anonyma unterbinden. Als er aber auf die Arterie eingeschnitten hatte, fand er ihre Wandungen so entartet, dass er von der Anlegung der Ligatur Abstand nahm. Die Wunde wurde einfach geschlossen und auf-

[1]) *Pract. surgery*, p. 441. 2. ed.

[2]) Wie seltsam in der praktischen Chirurgie die grössten Zufälligkeiten zusammentreffen, zeigt der von Fergusson nach der *med. times* citirte Fall, in welchem sich die Unterbindung auf der einen Seite mit spontaner Verschliessung auf der anderen combinirte. Ein italiänischer Chirurg unterband wegen eines Aneurysma der Innominata nach Brasdor die Carotis und Subclavia zu gleicher Zeit. Der Operirte starb 6 Tage darnach, und es wurde nun gefunden, dass die linke Carotis sowie die rechte Vertebralis schon zuvor obliterirt gewesen waren, so dass für eine längere Zeit die Circulation zum Kopf bereits hauptsächlich durch die linke Vertebralis unterhalten war.

fallend genug, hörte darnach die Pulsation im Aneurysma auf und war bald auch die Heilung vollendet. Fergusson, der diesen Fall nicht ohne Scheu vor Anstoss und Unglauben berichtet [1]), erwähnt nicht, ob das Aneurysma in der Carotis primitiva oder der Subclavia seinen Sitz hatte. Die Beobachtung von Deville lässt darüber keinen Zweifel, indem die nahen Zuflüsse der *thyreoidea, vertebralis* u. s. w. in der Subclavia eine ausgiebige Thrombirung nicht zulassen; wohl aber giebt sie einen noch selteneren Beleg für die Möglichkeit ihres Zustandekommens in dem freien Stamme der Communis. Die Gerinnung, welche in dem von Deville secirten Falle spontan eingetreten war, wurde von Porter durch eine unvollendete Operation erzielt. Wir wissen durch Hunter's experimentelle Beobachtung, dass Dilaceration der Gefässscheide und Quetschung der Arterie eine Entzündung in den Gefässwandungen hervorruft, deren krankhafter Einfluss das Blut innerhalb des Lumens zur Gerinnung bringt. Die Grösse und Haltbarkeit derselben bleibt freilich dem Zufall anheimgegeben. Es verdient aber diese physiologische Wahrnehmung gewiss weitere chirurgische Prüfung; denn wo uns bisher die Ligatur und eine ausgiebige Compression des Stammes versagt ist, bleiben nur die nicht minder gefährlichen Injectionen und andere directe Einwirkungen auf den Blutstrom als chirurgische Hülfsmittel übrig. Indess hat Bonnet [2]) in Lyon ein *aneurysma spurium* der Subclavia durch Application der Canquoin'schen Paste geheilt. Es ist das kein reiner Fall und eine grobe Methode — dennoch wesentlich dasselbe Mittel: nämlich die Umgebung des Aneurysma mit einem Entzündungsprocess.

Eine seltsame Erscheinung, welche bisweilen nach Unterbindung erfolgt, ist die Vereiterung des Aneurysma. Sie ist am häufigsten an der Axillaris, am seltensten bei Aneurysma der Poplitea beobachtet; ich selbst habe sie von einem Aneurysma der Carotis nach Unterbindung der Primitiva gesehen. Man denkt

[1]) l. c. S. 444.
[2]) *Union méd. No.* 79, 1853.

sich gewöhnlich die Heilung nach Ligatur als durch einfache Absperrung des Blutstromes, Schrumpfung und Verklebung der Wände bedingt; weisen aber jene Fälle nicht deutlich darauf hin, dass auch hier ein Entzündungsprocess im Zellgewebe der Gefässscheide und der Wandung selbst durch die Ligatur herbeigeführt werde und bis zu dem aneurysmatischen Sack sich erstrecken könne? So wesentlich auch jene anderen Momente mitwirken mögen, glaube ich doch meinerseits, dass zur Schmelzung des Coagulums im aneurysmatischen Sacke und narbiger Verschliessung desselben ein lebhafterer Organisationsprocess erforderlich sei. Bei Aneurysmen, welche der Ligatur nahe gelegen sind, steigert er sich häufiger bis zur Vereiterung, als bei den entfernteren. Jene besteht bald nur in wenigen Tropfen, welche aus einer fistulösen Oeffnung für wenige Tage aussickern, bald in ausgedehnter Abscedirung, welche aufbrechen kann, ehe noch der Blutstrom hinreichend abgesperrt ist, so dass Nachblutungen aus dem Aneurysma erfolgen können. Je deutlicher in einem Aneurysma entzündliche Erscheinungen auftreten, desto gesicherter ist auch die Heilung; wo sie fehlen, wie es beim *aneurysma popliteae* öfter der Fall ist, wirkt auch die Ligatur oft nur vorübergehend. — So gestaltet sich die anatomisch einfachste Procedur zu einem äusserst verwickelten Vorgange, wenn man sie mit wenig chirurgischen Thatsachen zusammenhält: die Nutzlosigkeit der Ligatur, sobald vom Aneurysma Seitenkanäle sich abzweigen, die Möglichkeit einer spontanen Verschliessung grosser Arterienstämme durch verlangsamte Circulation, die Heilung eines Aneurysma durch ausschliessliche Blosslegung des Stammgefässes, die Vereiterung des aneurysmatischen Sackes nach Unterbindung des Stammes.

Betreffend den Ursprung und den Verlauf der Gefässe in der Jugulargegend findet sich eine ganze Reihe von Anomalien, welche vorkommenden Falles die chirurgische Sachlage ändern, oder zur Aufklärung unerwarteter Vorkommnisse dienen können. Wir machen nur auf folgende Umstände aufmerksam: Wenn die *a. subclavia d.* isolirt entspringt, also mit langer Wurzel,

oder wenn die *vertebralis*, die *thyreoidea*, statt von der Subclavia, von einem Nachbarstamme ihren Ursprung nehmen, so kann die Unterbindung der 1. Curvatur durch hinreichende Thrombirung des Gefässes gelingen. Wenn die Carotis sinistra von der (rechten) Anonyma entspringt, oder beide Carotiden aus einem gemeinschaftlichen Stamme hervorgehen, kann sich ein Aneurysma in der Jugulargegend in der Richtung nach links hin entwickeln. Wenn die *a. thyreoidea inf.* von der einen zur anderen Seite quer vor der Luftröhre herzieht, oder eine *a. thyreoidea ima s. media* aus der Aorta oder dem Truncus brachiocephalicus aufsteigt, könnte sie Operationen in dieser Gegend gefährden. Für alle diese Fälle hat man die entsprechenden Anomalien in mannichfachen Variationen gefunden. Die folgenden verdienen noch besonderer Erwähnung: Boulard fand die *carotis dextra* links von der Wirbelsäule entspringen, dann wandte sie sich zwischen ihr und dem Oesophagus hindurch, um ihren gewohnten Verlauf nach rechts zu nehmen. Aehnliches ist öfter von der *subclavia dextra* beobachtet, indem sie, von der *aorta thoracica* entspringend, zwischen Wirbelsäule und Oesophagus oder zwischen diesem und der Trachea hindurch sich nach rechts hinter die Scaleni begab. „Dass durch den anomalen Verlauf der rechten Subclavia Compression der Speiseröhre und dadurch sog. Dysphagia lusoria entstände, wäre nur bei aneurysmatischer Ausdehnung des Gefässes möglich. Dass diese Abweichung ohne Dysphagie bestehen kann, ist durch viele Beobachtungen constatirt" (Hyrtl). Dubreuil erwähnt, dass in einem solchen Falle durch das Steckenbleiben eines scharfen Knochenstückes im Oesophagus die Arterie perforirt und der Tod durch Blutung erfolgt sei [1]). Auch ist ein Fall bekannt gemacht, in welchem die *a. thyreoidea inf.* zwischen Speiseröhre und Trachea hindurchging und wohl durch Zerrung des *n. recurrens* eine an Aphonie grenzende Stimmveränderung bei Lebzeiten bedingte. — Die *vena subclavia*, statt sich vor den *m. scalenus ant.* zu lagern, tritt in seltenen Fällen gleich der Arterie hinter dem Scalenus hindurch (Blandin).

[1]) Vielleicht ist es derselbe Fall, den Harrison von einer Fischgräte erzählt.

Ihrerseits geht auch die *a. subclavia* bisweilen vor dem *scalenus ant.* her (Cruveilhier, Lizars); auch hat man sie zwischen den Bündeln des *m. scalenus post.* hindurchtreten sehen. Es kommt vor, dass die Arterie in abnormer Weise von den Bündeln des *plexus brachialis* umgeben und vom äusseren Rande des Scalenus verdrängt ist, so dass auch einer der Nerven statt der Arterie irrthümlich unterbunden wurde. — Lallemand in einem anderen Falle wollte die Ligatur der Subclavia zwischen den Scaleni vornehmen, um einer Hämorrhagie durch Verwundung in der Achselhöhle Einhalt zu thun. Er vermochte das Gefäss nicht zu finden und legte desshalb die Ligatur unterhalb des Schlüsselbeines an. Bei der Autopsie erkannte Dubreuil, dass sich die Vene in der Pforte der Scaleni befand und dass die Arterie dadurch über den *plexus brachialis* gegen den vorderen Rand des *scalenus post.* um 18 Mm. nach aufwärts verschoben war. In ähnlicher Weise kann unter folgenden Umständen eine Unterbindung oder andere Operation dieser Gegend sich verwickeln: die *a. subclavia sinistra* fehlt und wird theilweise durch einen Ast aus der *vertebralis* ersetzt, welche selbst ihren Ursprung aus der *carotis primitiva* (Dubreuil) oder dem *arcus aortae* (Hyrtl u. A.) nimmt. Die Circulation zu den Armgefässen geschieht unter diesen Umständen wie nach bereits geschehener Unterbindung auf collateralem Wege. — Wenn die *a. mammaria* vom *truncus anonymus* entspringt, wird seine Unterbindung um so misslicher; und wenn dieselbe Arterie, wie Theile beobachtete, aus der 2. Curvatur der Subclavia entsteht und vor dem *scalenus anticus* vorbei zum Mediastinum zieht, vermehrt sie um einen Zweig die Zahl der möglichen Gefässverletzungen in dieser Gegend.

Sehr selten ist eine vorzeitige Theilung der *carotis*, dagegen kann sich dieselbe verziehen bis in die Unterkiefergegend, so dass die nächsten Abzweigungen noch aus der Carotis communis hervorgehen. Ausser den für die *aa. vertebralis*, *mammaria*, *thyreoidea inf.* bereits angegebenen abnormen Ursprüngen, besteht noch für sie und die übrigen Aeste der 1. Curvatur ein

bunter Wechsel in Bezug auf die Ursprungsform und Stellen aus der Subclavia selbst. Meist entspringen die *vertebralis* und *mammaria* jede für sich. Der *truncus thyreocervicalis* giebt bisweilen die ganzen in dieser Bezeichnung einbegriffenen Aeste. Es ist der einfachste aber seltenste Fall, den ich selbst nur einmal im Detail präparirt habe. Meist entspringen aus ihm, ausser der *thyreoidea inf.*, nur die *cervicalis ascendens*, welche hinter dem Sternomastoideus aufsteigt, die *transversalis cervicis s. superficialis colli* und *transversa scapulae*, die letzteren beiden wieder aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen, welches meist um den vorderen Rand des *scalenus ant.* umbiegt und sich dann gabelig theilt. Der untere Zweig, die *transversa scapulae*, wendet sich abwärts und verläuft oberflächlich hinter dem Schlüsselbein unter der *fascia externa*; der andere, die *superficialis colli*, richtet sich zunächst etwas aufwärts und verläuft dann ebenfalls quer nach aussen, oberflächlich durch das *trigonum supraclaviculare*, oberhalb der 2. Curvatur der Subclavia. Bisweilen findet die Spaltung hinter dem Scalenus statt und die beiden Zweige treten am äusseren Rande desselben hervor, indem die *transversa scapulae* vor der Subclavia herabsteigt. Ein seltener, interessanter Fall [1]) ist der, dass der ganze *truncus thyreocervicalis* sich vor den *scalenus anticus* vorlagert und an dem äusseren Rande desselben wieder als *thyreoidea inf.* nach vorn und aufwärts umbiegt, wo dann vom äusseren Bogen das Stämmchen der *transversa scapulae* und *transversalis cervicis* sich abzweigt. Hier liegt dann dieser beträchtliche Gefässstamm nur vom Sternocleidomastoideus und der *fascia media* bedeckt, mit der Spitze seines Bogens sogar den Muskelrand überragend und bis in's *trigonum supraclaviculare* vordringend. In diesem Falle würde ein unvorsichtiger Schnitt, am hinteren Rande des Cleidomastoideus eingesenkt zur Aufsuchung der Subclavia, die *a. thyreoidea inf.* und aus einer ähnlichen Abweichung etwas höher noch die *vena jugularis interna* getroffen haben.

Die *a. superficialis colli* ist bald nur ein dünner Zweig,

[1]) abgebildet auf Taf. VIII, IV.

welcher zwischen *cucullaris* und *splenii* sich verliert, häufiger vertritt sie zugleich die *transversa colli* und giebt die *a. dorsalis scapulae* ab, daher beide Gefässe oft als synonym aufgeführt werden [1]). Im letzteren Falle löst sie sich hinter dem *scalenus* vom *truncus thyreocervicalis* ab, gemeinschaftlich mit der *transversa colli*, welche dann nur tiefere Muskeläste giebt, oder ohne diese; oder beide Arterien entspringen aus einem gemeinsamen Stämmchen im Interstitium zwischen Scaleni und wendet sich die eine nach vorn über den Plexus, während die andere hinter ihm durchtritt. Auch sah man die *transversalis cervicis* vor der 1. Rippe von der 2. Curvatur entstehen, und verläuft sie in diesem Falle dem Schlüsselbein näher, als gewöhnlich. — Die *transversa colli* entspringt nicht selten isolirt aus der Subclavia vor ihrem Austritt zwischen den Scaleni, durchsetzt den *plexus brachialis* und schmiegt sich eng der äusseren Fläche des *scalenus posterior* an, bedeckt von der *fascia profunda*, oder sie zieht auch hinter dem *scalenus medius* weg, wenn dieser schärfer von der hinteren Portion sich abscheidet. Die *transversalis cervicis* liegt höher und oberflächlicher, auf der *fascia externa*; die *a. subclavia*, eingehüllt in der *fascia media*, krümmt sich vom Rippenrande nach abwärts; die *transversa colli* liegt zwischen beiden hinter dem *plexus*, bisweilen hinter *scalenus medius*, in der *fascia profunda*. Sie wendet sich ab von der zugleich mehr nach innen gelegenen Subclavia und ist nicht leicht bei Aufsuchung dieser Arterie zu verletzen. Diess ist noch weniger der Fall, wenn sie zugleich mit der *profunda ascendens* entspringt, daher auch wohl beide Arterien als *profunda colli* zusammengefasst werden. Sie ist dann ein transversell verlaufender Ast derselben für die tiefen Nackenmuskeln, und giebt wohl selten die *dorsalis scapulae* ab. Je nachdem übrigens diese aus ihr oder der *superficialis* entspringt, ist sie stärker oder schwächer entwickelt. — In den meisten Fällen bis zur Frei-

[1]) Durchweg z. B. bei den französischen Anatomen, welche ohne besonderen Namen die *transversa colli* nur als tieferen Muskelast, sei es der *superficialis* oder der *profunda* beschreiben.

legung der Arteria subclavia im *trigonum supraclaviculare* bekommt man nur einen dieser Zweige, die *transversalis cervicis*, oder gar keinen zu Gesicht.

Für die Unterbindung selbst erfordern diese Zweige nur insofern einige Aufmerksamkeit, als mitunter der eine oder andere in die Unterbindungsstelle hineinragt, sich mit der Subclavia kreuzt, oder im Bereich derselben entspringt. Viel grössere Wichtigkeit haben sie für den Erfolg der Unterbindung und zwar aus dem doppelten Grunde, weil sie 1. der Blutsäule Ableitungskanäle bieten, welche die Bildung des Blutpfropfes verhindern können, 2. wegen ihrer Anastomosen mit den Arterien der Achsel und Schulter, welche den Fortbestand der Circulation im Arme unterhalten, sobald das Hauptgefäss im *trigonum supraclaviculare* unterbunden ist.

Insofern in chirurgischen Werken auch von einer Unterbindung der *a. thyreoidea inf.* die Rede ist und diess Gefäss auch in Bezug auf die Subclavia und die Carotis primitiva eine so wichtige Rolle spielt, ergänzen wir, dass der *truncus thyreocervicalis* in der Regel etwa 2 Ctm. oder $^3/_4$ Zoll oberhalb des hinteren Randes der Clavicula und gleichfalls 1 Daumen breit von der *articulatio sternoclavicularis* entfernt am vorderen Rande des *scalenus I* hervortritt. Er giebt nach aufwärts die *thyreoidea*, nach aussen die *transversa scapulae* und *transversalis cervicis*, deren gemeinsamer Stamm quer nach aussen über den *nervus phrenicus* und *m. scalenus anterior* hinweggeht, jene über den *plexus brachialis* hinter den unteren Bauch des Omohyoideus, diese oberflächlich über die Drüsen der *fossa supraclavicularis*, anfangs $^1/_2$'', später nur wenige Linien oberhalb des herabgestellten Schlüsselbeines, bis sie unter dem Cucullaris verschwindet. Die *thyreoidea inf.* ihrerseits steigt in der Furche zwischen *scalenus ant.* und *longus colli* auf, und in der Höhe etwa der Mitte der *trachea* und der Schilddrüse angelangt, biegt sie in winkelförmiger Krümmung nach vorn abwärts um. Sie liegt unter der *fascia profunda*, hinter *vena jugularis interna, n. vagus*, dann *carotis communis*, an der Wirbelsäule, der Seitenwand des Oe-

sophagus und der Trachea. An der Umbiegungsstelle der Arterie befindet sich an der vorderen inneren Seite derselben, in einer von Fettzellgewebe und Drüsen ausgefüllten Grube das *ganglion cervicale medium.* Nachdem sie die Halsgefässe und Nerven mit ihrer Krümmung nach vorn umfasst und mit dem Sympathicus sich verstrickt hat, lässt sie hinter sich am Oesophagus den *n. recurrens* hindurchtreten. — Der Abweichungen im Ursprung und im Verlauf der Arterie haben wir bereits gedacht. Wenn es sich handelt um eine Unterbindung dieser Arterie, so ist jedenfalls nur der Stamm kurz vor seinem Eintritt in die Schilddrüse gemeint. Allein so zweckmässig diese Operation zumal beim aneurysmatischen Kropf erscheint, ist sie doch wegen der zahlreichen anderen Zuflüsse der Schilddrüse unzulänglich und wegen der tiefen Lage der Arterie immer noch schwierig.

Chirurgen, welche die Unterbindung der 1. Curvatur der Subclavia vom anatomischen Standpunkt aus verwerfen, haben doch die Unterbindung der *a. vertebralis* vor ihrem Eintritt in den Wirbelkanal für möglich gehalten [1]). Es ist wahr, dass sie auf dieser Strecke sich nicht verzweigt, dass das *tuberculum carotideum* auf dem Querfortsatz des 6. Halswirbels ein fester Stützpunkt ist für ihre Auffindung, übrigens aber bleiben die ganzen Lagenverhältnisse eben so verwickelt und vertieft, wie für die 1. Curvatur oder den Ursprung der *thyreoidea inf.* Um zur Arterie zu erlangen, genügt es nicht, die Haut und die oberflächliche Fascie einzuschneiden, nach dem Höcker des 6. Wirbels zu fühlen, neben oder unter welchem die Arterie gelegen ist; sondern man muss, um die Arterie auch nur in kleiner Ausdehnung freilegen zu können, den Sternomastoideus abtrennen, den inneren Rand des Scalenus aufsuchen, zwischen *v. jugularis int.*, *n. phrenicus*, *a. thyreoidea* eindringen und hinter ihnen unter den Ursprungsbündeln des Scalenus an der äusseren Grenzlinie der Querfortsätze die Arterie in der bezeichneten Höhe aufsuchen, wo man schwer ihrer ansichtig werden wird und auf Pulsation

[1]) *Jarjavay, Anat. chirurg. II, p.* 178.

sich nicht verlassen kann. — Sehr verändert können diese Verhältnisse noch werden, wenn die in das Bereich fallenden Arterien in Folge von atheromatöser Entartung abnorme Verkrümmungen bieten. Und sollten auch alle Positionen glücklich überwunden sein, so ist noch die *a. vertebralis* vom *plexus gangliosus* des Sympathicus dicht umschlungen und schwer zu isoliren, und ohne Zweifel würde auch ihre Unterbindung auf das Hirn nicht minder nachtheilig wirken, als in manchen Fällen die der Carotis.

Die einzig sichere und unter normalen Verhältnissen leicht ausführbare Unterbindung im Verlauf der Subclavia ist die Ligatur dieses Stammes im *trigonum supraclaviculare.* Es bedarf zur Orientirung nicht mehr, als einmal den äusseren Rand des *scalenus ant.* und das *tuberculum costae I* deutlich gefühlt zu haben, und keiner anderen Vorsicht, als die Clavicula mit der *vena subclavia* gehörig herabzuziehen, die *jugularis externa* und bei Umlegung der Ligatur die Pleura zu schonen. Abgesehen von den früher angegebenen Anomalien, kann indess diese Operation erschwert werden durch Beengung des Raumes, sei es, dass eine Geschwulst in der Achselhöhle, ein Aneurysma, das Schlüsselbein hinaufgedrängt habe, oder durch individuellen Thoraxbau, wenn die 1. Rippe statt über, hinter dem Schlüsselbein und im Niveau desselben gelegen ist, wodurch die *fossa supraclavicularis* vertieft und der Abschnitt der Arterie vom Rande der 1. Rippe bis zu ihrem Durchgange unter die Clavicula erheblich verkürzt wird. Es findet sich diese Conformation bei Leuten mit kurzem breiten Hals, deren oberste Rippen, statt schräg zu liegen, sammt der Schulter nach vorn heraufgezogen sind.

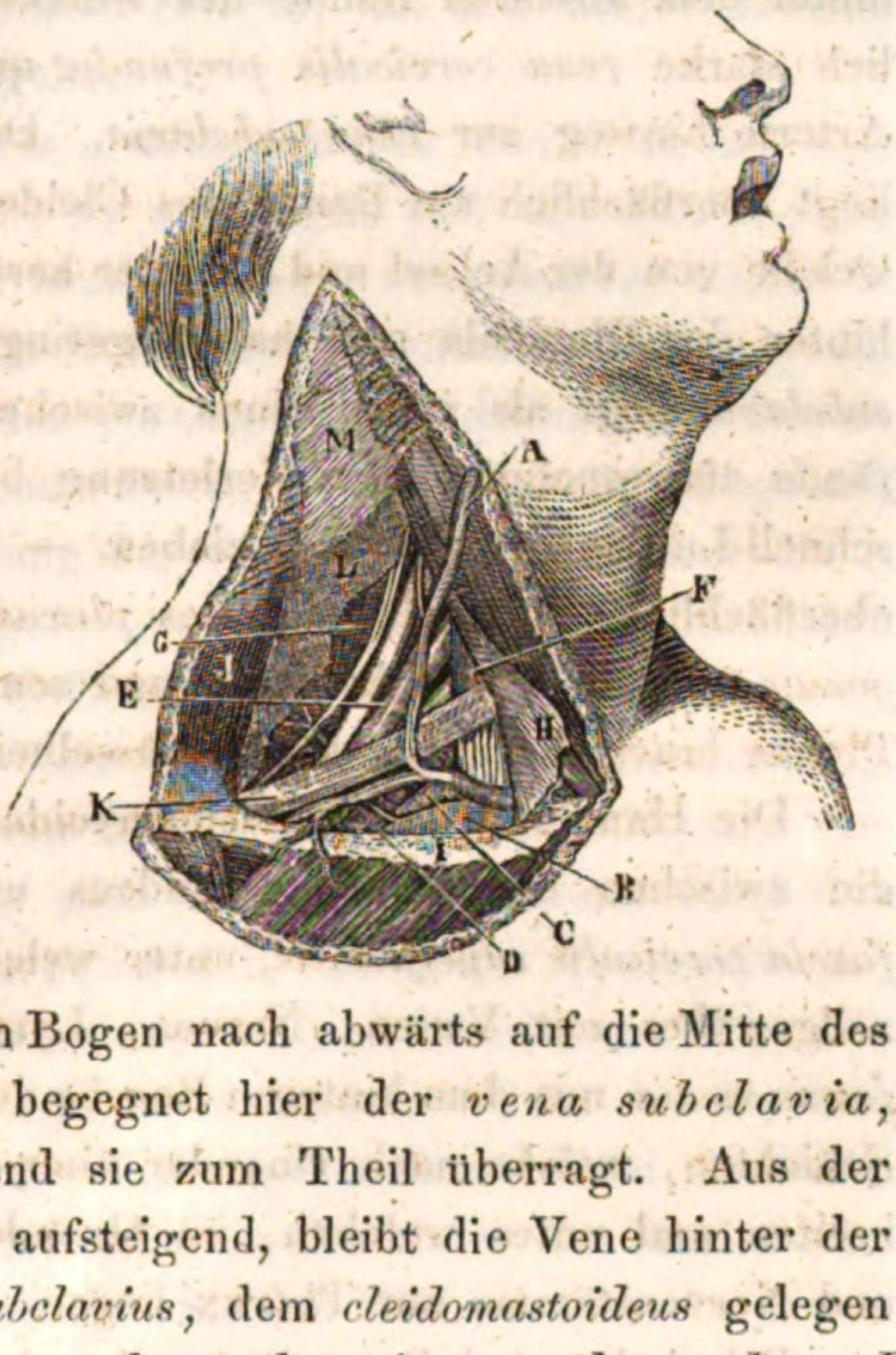
Wegen der auch willkürlich veränderlichen Lage der Clavicula pflegt die descriptive Anatomie, der es um feste Grenzbestimmungen zu thun ist, die *a. subclavia* schon unmittelbar nach ihrem Austritt zwischen den Scaleni, obwohl sie noch am Thorax gelegen ist, als *a. axillaris* zu bezeichnen. Im chirurgischen Sinne ist es dagegen Brauch, die Arterie, bis sie wirklich die Muskelwand der Achselhöhle erreicht hat und unter dem

Schlüsselbein hindurchgetreten ist, als *a. subclavia* anzusehen. Es scheint diess auch dem praktischen Bedürfniss, wie der Benennung und der Sache selbst am meisten zu entsprechen. Man wird niemals von einer Verletzung, einem Aneurysma, einer Ligatur der Axillaris oberhalb des Schlüsselbeines reden, sondern pflegt die gewöhnliche horizontale Stellung der Clavicula als untere Grenzlinie für die Subclavia anzunehmen. Wenn man dabei zugeben muss, dass je nach der Stellung der Clavicula der Rippentheil der Subclavia bald höher bald tiefer von ihr bedeckt wird, so bleibt es doch dem Chirurgen überlassen, die Horizontalrichtung wiederherzustellen oder, wo diess nicht möglich ist, als Linie im Sinne zu behalten; denn welches auch die Verschiebung der Clavicula sei, die Subclavia wird darum nicht kürzer, sondern nur mehr oder minder zugänglich. Von der 1. Rippe bis zu ihrem Eintritt in die Achselhöhle giebt die Arterie keine Aeste ab, und diese Strecke muss man durch Herabziehen des Schlüsselbeines möglichst frei halten, damit man Licht und Raum gewinnt und durch mässige Anspannung die Weichtheile in ihrer Lage befestigt.

Die *a. subclavia* tritt bei Erwachsenen etwa 4 Querfinger breit (oder 2 Zoll oder 6 Ctm.) vom Sternoclaviculargelenk entfernt und 1 Querfinger breit oberhalb der Clavicula, entsprechend der Uebergangsstelle der inneren convexen Krümmung des Schlüsselbeines zur hinteren äusseren Curve, über der ersten Rippe hervor, in einer geraden Linie, welche bei zur Seite gedrehten Kopfe vom *proc. mastoideus* hinter dem Ohr herabsteigt und auf das Ende des vorderen Drittheils der Clavicula fällt. Sie liegt hier etwa 4—5 Linien tief am äusseren Rande des Scalenus anterior, eng in den Winkel zwischen dem Ansatz dieses Muskels und der Kante der ersten Rippe hineingedrängt. In demselben befindet sich auch das mehr oder minder hervorragende, rundlich zackige *tuberculum costae I*, an welches der Scalenus sich anheftet, und unmittelbar nach aussen liegt neben ihm die Arterie, über ihr und nach aussen treten im Interstitium zwischen beiden Scaleni die Stämme des Plexus brachialis hervor.

Es ist also der erste Strang, den man auf der Rippe neben dem Tuberculum fühlt, und der blutleer und abgeplattet unter dem Finger rollt, die *art. subclavia.* Man hat ihn vorher pulsiren gefühlt, aber comprimirt oder hervorgezogen schwindet der Puls in ihm und der *radialis.*

A. Vena jugularis externa,
B. v. subclavia,
C. die 1. Rippe,
D. arteria subclavia,
E. plexus brachialis,
F. m. scalenus anticus,
G. m. scalenus posticus,
H. m. sternocleidomastoideus, theilweise abgelöst und zur Seite gezogen,
I. clavicula,
J. m. cucullaris,
K. m. omohyoideus,
L. aponeurosis profunda,
M. aponeurosis superficialis.



Die Arterie steigt im Bogen nach abwärts auf die Mitte des Schlüsselbeines zu und begegnet hier der *vena subclavia*, welche nach innen laufend sie zum Theil überragt. Aus der Mohrenheimschen Grube aufsteigend, bleibt die Vene hinter der Clavicula und dem *m. subclavius*, dem *cleidomastoideus* gelegen und geht vor der 1. Rippe und vor dem Ansatze des *scalenus I* her in horizontaler Richtung zur Brusthöhle. Sie trennt sich also von der Arterie, indem sie längs der Basis des Trigonum entlang zieht. Ausserdem treten an der Durchtrittsstelle unter der Clavicula die Stämme des Plexus brachialis über der Arterie zusammen und geht das ganze Packet von Nerven und Gefässen sammt Lymphdrüsen unter dem *m. subclavius* hindurch. Es sind diess die Gründe, wesshalb man die Arterie im oberen Winkel des Dreieckes aufsucht, unterbindet, comprimirt. Es ist aber anzurathen, doch nicht zu hoch zu gehen, zwischen die

Scaleni, weil man einestheils hier in die Nähe von Abzweigungen gerathen oder die Pleura von der 1. Rippe los- und einreissen könnte. Hat man die Arterie gefunden, so suche man sie freizulegen vor und auf der Rippe selbst.

Wie am inneren Rande die *vena vertebralis*, so tritt auch hinter dem äusseren Rande des *scalenus I* bisweilen eine ziemlich starke *vena cervicalis profunda* quer nach vorn über der Arterie hinweg zur *vena subclavia*. Die *vena jugularis externa* liegt oberflächlich am Rande des Cleidomastoideus. Die Venen, welche von der Achsel und Schulter herüberziehen, sammeln sich hinter der Clavicula und haben geringe Bedeutung. — Die *v. subclavia* liegt als voller Sinus zwischen *fascia media* und *profunda* ausgespannt. Ihre Verletzung bei offener Wunde würde schnell Lufteintritt nach sich ziehen. — Von Nerven treten einige oberflächliche Pectoralzweige des *plexus cervicalis* durch das *trigonum* über die Clavicula herab und senken sich andere mit dem Plexus brachialis unter das Schlüsselbein.

Die Haut und das Platysmamyoides mit der *fascia cutanea*, die zwischen dem Cleidomastoideus und Splenii ausgebreitete *fascia cervicalis superficialis*, unter welcher eine Lage losen Fettzellgewebes mit Venen, Nerven, Lymphgefässen, endlich die *fascia media* mit dem hinteren Bauche des Omohyoideus, sind die Schichten, welche nach einander über das Trigonum sich ausbreiten und unter welchen, im Grunde desselben, die Gefäss- und Nervenstämme am Thorax liegen.

Wir haben bei Betrachtung der Arterien auch der Venen gedacht, soweit sie zu ihnen in nachbarlicher Beziehung stehen. Nur die tiefsten und oberflächlichsten bedürfen noch einer besonderen Erwähnung, um den Zusammenhang ihres Verlaufes mit den einzelnen Abschnitten herzustellen, welche wir bereits anzuführen Gelegenheit fanden.

Die *vena jugularis externa* verläuft in schräger Richtung über den Sternocleidomastoideus, von dessen innerem Rande in der Höhe des Zungenbeines bis unter die Mitte des äusseren Randes. Diese Strecke ist constant, ihre Zuflüsse aber, ihre

Stärke und ihre Endigung sind zum Theil sehr variabel. Mit Ausnahme ihres unteren Endes liegt die Vene während ihres ganzen Verlaufes am Halse unter dem Hautmuskel und der fascia cutanea auf der *fascia cervicalis externa*, eingeschlossen in einer Falte derselben. Etwa ein Daumen breit über dem Schlüsselbein durchbohrt sie die *fascia externa*, um sich hinter dieselbe zur *vena subclavia* zu begeben.

Fliesst die *v. jugularis externa* nur aus den Occipital- und Auricularvenen zusammen, so vereinigen sich die *vena facialis posterior* und *anterior* zur *vena facialis communis*, welche in die *jugularis interna* in der Höhe des Zungenbeines sich ergiesst. Nimmt dagegen die aus den *vv. temporales* und *maxillaris interna* confluirende *v. facialis posterior* an der Bildung der Jugularis externa Theil, wie es häufig der Fall ist, so mündet nur die *v. facialis anterior* in die *Jugularis interna*, oder ihre oberflächlichen Zweige treten zu einem Collateralast zusammen, welcher unterhalb und parallel der *Jugularis externa* über den Sternocleidomastoideus verläuft und am äusseren Rande sich mit jener verbindet. Bisweilen entsteht auch die *Jugularis externa* durch den Zusammenfluss der beiden *faciales*, nachdem die *f. posterior* auch die Occipital- und Auricularvenen aufgenommen hat. — In seltenen Fällen endet die *v. jugularis externa* schon am äusseren Rande des Cleidomastoideus und ergiesst sich, sobald sie diesen erreicht hat, mit weiter Mündung in die hinter der Muskelwand befindliche *v. jugularis interna* (S. Taf. VIII.).

Die *vena jugularis anterior* fliesst aus den Hautvenen der Unterkiefergegend und des Kehlkopfes zusammen, folgt dem inneren Rande des Sternomastoideus unter dessen Fascie, biegt unter den Ansatz des Muskels nach hinten und aussen um und mündet neben der Jugularis externa in die Subclavia. In anderen Fällen bleibt sie hinter dem vorderen Rande des Muskels und steigt gerade zur Subclavia herab, steht aber dann durch einen anastomotischen Querast vor dem Sternomastoideus mit der Jugularis externa in Verbindung. Die *v. jugularis anterior* ist dünner als die *externa*, und fehlt bisweilen ganz. Es hängt diess

davon ab, ob die ihr zuströmenden Venen mit oberflächlichen Zweigen der *facialis anterior* zusammenmünden und ein Collateralast der Jugularis externa besteht, oder ob die Hautvenen der Unterzungenbeingegend zu einer *vena jugularis media* sich vereinigen, welche in der Mittellinie des Halses oberflächlich unter der Haut zur Jugulargegend herabsteigt.

Wenn die *vena facialis* sich mit der Jugularis externa vereinigt, oder zur Jugularis anterior Zweige giebt, so treten doch ihre tieferen Aeste — die *v. submentalis, sublingualis, palatina* — zum *plexus venosus pharyngis* und der Jugularis interna. Und unter allen Umständen stehen die Facialvenen mit den oberflächlichen Jugularvenen und diese unter sich, sowie mit dem Venenplexus und der Jugularis interna durch communicirende Aeste in Verbindung. Je stärker diese Anastomosen sind, desto weniger sind im Allgemeinen die oberflächlichen Jugularvenen entwickelt, und wenn die Jugularis externa als bläulicher Streifen durch Anhalten des Athems, Husten oder angewandten Druck recht geschwellt unter der Haut hervortritt, so sind die beiden anderen Hautvenen unbedeutend oder ganz fehlend. Der Aderlass aus der *v. jugularis externa* ist nicht mehr üblich und auch nicht zu empfehlen. Die Vene liegt tiefer als andere Hautvenen, lässt sich schwer comprimiren und giebt desshalb weniger Blut, die Wunde, wenn auch äusserlich geschlossen, veranlasst ausgedehnte Sugillationen; sie ist wegen des grösseren Volum's der Vene und der Nähe der Jugularvenen nicht ohne Gefahr; es würde aber der Aderlass eine bedeutende Operation werden, wenn man die Unterbindung hinzufügen wollte.

Der *plexus venosus pharyngis* liegt hinter den Halsgefässen auf den Constrictoren des Pharynx, zu beiden Seiten des Schlundes und längs der Kehlfurche desselben. Er ist sehr ausgedehnt und sehr reich, vom Kehlkopf bis hinter den Kiefer in die *fossa pterygoidea* hinauf, wo er mit dem Plexus pterygoideus nach vorn zusammenhängt. Er ergiesst sich oder steht in anastomotischer Verbindung mit der *v. jugularis externa,* neben Carotis externa, direct mit der *v. jugularis interna* und mittelbar auch mit der

v. thyreoidea sup. Er nimmt die Venen aus der Tiefe der Zunge und des Schlundes auf, die *vv. palatinae, ranina, pharyngeae,* und häufig auch die *laryngea,* und bildet ein engmaschiges Netz vorzüglich auf dem *m. hyopharyngeus* hinter der *a. lingualis,* wo er mit dem gleichnamigen Nervengeflecht sich verwebt.

Die Lymphstränge und Lymphdrüsen am Halse folgen den grossen Venenstämmen, theils unter der *fascia cervicalis superficialis* über den Blutgefässen, theils unter der *fascia media* im Zellgewebe, um und hinter den Gefässen selbst gelegen. Sie sammeln sich vorzugsweise in der Submaxillargegend nach dem Zungenbein hin, unter dem Ohr und dem Warzenfortsatz, bedeckt vom Sternocleidomastoideus, ziehen unter diesem Muskel, an der Aussenseite des Gefäss- und Nervenbündels zum *trigonum cervicale inferius,* umgeben hier die *v. subclavia* und ihre Zuflüsse, wie dort die *v. jugularis interna.* Besonders zahlreich liegen sie oft unter dem Ursprungsbauche des Cleidomastoideus und erstrecken sich bis zum inneren Rande des Muskels und oberflächlich in die *fossa jugularis.* Die tieferen Drüsen dieser Grube liegen hinter dem *sternothyreoideus,* über den *venae anonymae,* zwischen Carotis primitiva und *arteria subclavia,* und treten über die letztere von der Wirbelsäule und dem inneren Rande des *m. scalenus ant.* zur *v. subclavia* herüber, in welche beiderseits ausser dem *ductus thoracicus* noch feine Lymphgänge der Cervicaldrüsen ohne Zweifel einmünden.

Die Entzündung und Vereiterung dieses Drüsenconglomerates, die sog. Drüsenabscesse, ist am häufigsten in den mehr oberflächlich gelegenen und den Endknoten derselben, selten sind es die tiefen Drüsen und die mehr in der Mitte der Drüsenkette, unter dem Sternomastoideus gelagerten. Auch die Jugulardrüsen entzünden sich verhältnissmässig viel seltener als die Submaxillar- und Cervicaldrüsen. Es steht diese Verschiedenheit in der Disposition offenbar in Abhängigkeit von den verschiedenen ursächlichen Beziehungen. Die oberflächlichen Drüsen wurzeln mit ihren peripherischen Armen vorzüglich in der Haut, dem Unterhautzellgewebe; die Submaxillar-Lymphdrüsen beziehen vom ganzen

behaarten Kopf, Gesicht, Ohr, Nase, die tieferen von der Schleimhaut des Mundes, der Choanen, des Schlundkopfes, dem inneren Ohr. Ueber alle diese Flächen sind Entzündung, Erosion, Ulceration häufig, und entwickelt sich der secundäre Abscess in den ihnen zunächst liegenden Drüsen. Aehnlich verhält es sich mit den Cervicaldrüsen, welche vom Nacken, Rücken und der Schulter schöpfen, doch treten in ihnen Abscesse schon seltener auf, weil die veranlassende Ursache in ihrem Gebiete schon ungleich seltener ist. Dafür treten sie in den Achseldrüsen wieder häufiger auf, indem diese zum Theil eine Durchgangsstufe für die Cervicaldrüsen bilden und ihr peripherisches Netz bis zu den Fingerspitzen ausbreiten. Die oberflächlichen Jugulardrüsen erhalten ihre Zuflüsse aus der Haut der vorderen Brustwand und des Halses; sie sind peripherischer Reizung, Verletzung, Infection selten ausgesetzt. Aus gleicher Ursache findet man auch die mittleren und tiefen Drüsen selten abscedirt, indem sie theils den Entzündungsherden fern liegen, theils aus dem Inneren der Parenchyme resorbiren, wo eine Blosslegung ihrer Mündungen und Berührung mit Eiter und deletären Stoffen selten stattfindet. Während kein Erysipelas faciei oder capitis vergeht, ohne dass die Submaxillar- oder hinteren Cervicaldrüsen geschwellt wären, findet man bei Ulcerationen im Larynx, tuberculösen zumal, die in der Muskelfurche am Kehlkopf gelegenen Halsdrüsen nur selten geschwellt. — Bei der Angina sublingualis sind meist nicht bloss die Speicheldrüsen der Unterkiefergegend entzündlich geschwellt, oft mit Zurückhaltung des Speichels und acuter Ranula, sondern auch die benachbarten Lymphdrüsen. Allein auf diese beschränkt sich der Process. — Ausgebreitete Entzündung der Halsdrüsen mit dem Ausgange in Eiterung, Ansammlung von Eiter um die tiefen Lymphstränge findet sich bei Phlebitis am Halse und phlegmonöser Zellgewebsentzündung.

Während die Submaxillardrüsen häufig der Sitz chronischer Entzündung mit Induration und Infiltration von Tuberkelmaterie sind, so dass sie in compacten Geschwülsten hervortreten, entwickelt sich dagegen in den Cervicaldrüsen, und in den tieferen

vorzugsweise vor den oberflächlichen die Hypertrophie derselben, das Drüsensarkom. Es besteht, soweit wir es kennen, aus einer raschen Vermehrung und Anhäufung der kleinen Parenchymzellen, etwas Bindegewebsentwicklung und beträchtlicher Erweiterung der Venen. Die einfache Hypertrophie betrifft Leute von oft blühender Gesundheit, die Drüsen sind weich, saftreich, grauröthlich, locker im Zellgewebe eingebettet, bis Wallnuss gross und lose, aber oft in grosser Zahl zusammen geballt. Diese Hypertrophie geht oft sehr rasch vor sich. Ich habe bei Langenbeck einen Fall gesehen, in welchem bei einer ersten Exstirpation 18 solcher Drüsen von der linken Seite des Halses herausgeschält wurden, so dass nur wenige kleinere ganz in der Tiefe zurückblieben. Vierzehn Tage später waren sie zu einer neuen Geschwulstmasse herangewachsen und konnten wieder 12 herausgenommen werden. — Sind die Individuen bleich, mager, kachektisch, so geht die Entwicklung langsamer vor sich, das Zellgewebe um die Drüsen verdichtet sich, sie verwachsen untereinander, sind im Innern bald von glatter, trockener Tuberkelmasse durchzogen, bald bröcklich pankreasartig geschichtet, oder durch Zerfallen der Zellen, parenchymatöse Entzündung und Eiterung, weiss markig beschaffen und zum Theil breiig zerflossen. Diese Umwandlung und Complication scheint auch regelmässig einzutreten, wenn ihre Exstirpation lange verzögert wird und ihr Parenchym lange abgesetzt bleibt. Sie werden unter solchen Bedingungen zu cancroiden Geschwülsten, welche wuchern und ulceriren, auf andere Drüsengruppen übergehen und den Körper durch Eiterung und krankhafte Plastik erschöpfen. Sie gleichen unter solchen Umständen dem Fungus medullaris und entwickelt sich in ihnen nicht selten wirkliches Carcinom, sowie denn auch das letztere, wenn es in den Lymphdrüsen am Halse auftritt, nicht leicht ohne gleichzeitig cancroide Entartung derselben besteht. Derartige Geschwülste werden kindskopf gross, sind meist von tiefen Fistelgängen trichterförmig durchbrochen, die Haut darüber ist geröthet, entzündet, die Drüsen sind unter sich und in der Tiefe festverwachsen, mit den

Gefäss- und Nervenstämmen in grosser Ausdehnung rings verlöthet, tief hinter die Muskeln hereingezogen; die Totalexstirpation kann dadurch unausführbar werden. — In anderen Fällen kann der Process der Zellenwucherung theilweise zurückbleiben und aus dem abgesetzten Blastem entwickelt sich ein dichtes Bindegewebe, die Geschwülste sind dann derb elastisch, auf der Schnittfläche glatt gallertig, von feinen Fasern dicht durchzogen, nicht brüchig, sondern spaltbar. Sie bekommen alsdann den Charakter der Bindegewebsgeschwülste in mehr oder minder entwickeltem Grade. Gleichzeitig findet man bisweilen Verkalkungen in ihnen, Nester eingedickten Abscesseiters, Scheiben von hornig verschrumpfter Zellenmasse, oder weich geschwellte Knoten von frischem Carcinom. Das letztere findet sich meist eingeschlossen im Innern, und zeigt, wie die Absperrung eines Blastems nicht ohne Einfluss ist auf die Superfötation der Zellen.

Ungleich weniger als die Blutgefässe und Lymphdrüsen nehmen die Nerven am Halse chirurgische Kunst für sich in Anspruch. Sie fordern nur die Aufmerksamkeit, bei Operationen vor Verletzung geschont zu werden. Dagegen sind sie für die Symptomatologie vieler chirurgischen Zufälle zur Aufklärung von Wirkung und Ursache vom grössten Belang. Wir kennen die Hauptstämme, ihre Lage, ihren Verlauf, und werden nicht darauf zurückkommen; aber ihre Verbreitung, ihre Verbindung, ihre Functionen müssen wir mit Anknüpfung chirurgischer Beispiele näher betrachten.

Der Nerv, der alle übrigen mit seinen Fäden versieht, dessen hohe Bedeutung für trophische Verhältnisse wir zum Theil nur ahnen, der *n. sympathicus,* bietet chirurgisch das geringste Interesse. Er verläuft zu beiden Seiten auf den Muskeln vor der Wirbelsäule unter der *fascia vertebralis* oder oberflächlich in einer Falte derselben eingeschlossen. Ueber dem Gelenk des 2. und 3. Wirbelkorpers bildet er das etwa $^3/_4$ Zoll hohe, olivenförmig abgeplattete *ganglion cervicale supremum,* welches hinter *carotis interna* gelegen, auf dem *m. rectus capitis ant. major* ruht, äusserlich von den Nerven der Jugularhöhle umgeben und

mit ihnen von der *v. jugularis interna* bedeckt. Nachdem sich der *n. glossopharyngeus* bereits über die oberen Fortsätze des Ganglion, sowie über die *carotis interna* nach vorn herübergeschlagen hat, liegen die übrigen Jugularnerven in der *fossa mastoidea* unter und hinter dem *proc. mastoideus*, und zwar am meisten nach vorn und aussen der *n. accessorius*, zum Sternocleidomastoideus hindurchtretend, dann der *n. hypoglossus*, welcher zwischen *v. jugularis interna* und *carotis externa* nach vorn umbiegt und vom äusseren Winkel den *ramus descendens* abgiebt, endlich der *n. vagus*, welcher gerade über dem Ganglion den *plexus nodosus* bildet. Sie alle liegen hart am Knochen, zum Theil noch unter der *fascia profunda*, welche sie erst nach ihrer Kreuzung mit dem Ganglion durchsetzen, bedeckt von der *vena jugularis* und *carotis externa*. Neben ihnen nach innen oder auch von aussen nach innen sich mit ihnen kreuzend, verläuft in der Tiefe die *carotis interna* und liegt auf der Wirbelsäule das Ganglion selbst. Durch vorzüglich 2 starke Wurzeln steht das Ganglion mit den beiden obersten Cervicalnerven in Verbindung, ist durch kurze Aeste mit dem *Glossopharyngeus* verknüpft, und nach aussen mit der auf ihm liegenden gangliösen Anschwellung des *vagus* fest verstrickt. Zum *n. cervicalis I* geht ein langer Verbindungszweig, der sich jedoch zum Theil wieder ablöst und, mit Bündeln des Cervicalis vereinigt, zum *ramus descendens hypoglossi* sich begiebt. Der *n. hypoglossus* selbst ist dem äusseren Rande des Ganglion angeheftet. Der *n. laryngeus superior* bekommt einen Seitenzweig vom Ganglion; ein anderer starker Zweig geht nach abwärts zum *plexus caroticus* in die Bifurcationsstelle und bildet in Verbindung mit anderen Fasern ein dichtes Nervengewebe, welches, von lockerem, gefässreichem Zellstoff in der Gefässscheide eingeschlossen, den Verzweigungen beider Carotiden folgt und neue Netze bildet. Von der inneren Seite des Ganglion treten noch besondere Bündel zum Plexus pharyngeus. Nach oben läuft das Ganglion in vorzüglich zwei Arme aus, welche die Carotis interna umfassen und zur Schädelhöhle begleiten. Nach abwärts treten *rami cardiaci* an der Seite der

Trachea herab, der Stamm des Nerven verläuft, bisweilen doppelt, unter der hinteren Wand der Gefässscheide, hinter der *v. jugularis int.*, steigt über den inneren unteren Rand des *m. rectus ant. major* herüber und verläuft längs dem *m. longus colli* weiter nach abwärts. Hinter der *a. thyreoidea inf.* angelangt, bildet er im Winkel der Umbiegungsstelle das 2. Ganglion.

Dieses *ganglion cervicale medium* mit seinen Branchen liegt in einer von Fettzellgewebe und Drüsen ausgefüllten Grube, welche nach aussen vom Scalenus, nach innen von der *carotis primitiva* begrenzt und nach vorn von der *vena jugularis interna* und dem *n. vagus* verdeckt wird, auf der Wirbelsäule und dem *longus colli.* Es bekommt spinale Verstärkungszweige, welche durch den *m. rectus ant. major* am äusseren Rande des *longus colli* hervortreten, schickt Zweige zur *a. thyreoidea,* zum Plexus cervicalis, dem *cardiacus magnus,* welcher mehr nach einwärts als der Stamm des Sympathicus hinter der Carotis primitiva herabläuft, zur *a. transversa colli* u. s. w. — In derselben Grube entsteht etwas mehr nach abwärts das plexusartig aus mehreren kleineren Ganglien zusammengesetzte *ganglion cervicale infimum.* Eins bis zwei dieser accessorischen Ganglien liegen noch an der oberen vorderen Wand der 1. Curvatur der *a. subclavia.* Der Stamm geht hinter der Arterie weg, umschlingt sie jedoch zugleich mit einem zweiten Ast von vorn und unten und bildet hinter der Subclavia ein drittes grosses Ganglion. Alle diese Knoten stehen unter einander durch zahlreiche Aeste in Verbindung und bilden ein die *subclavia,* den *truncus thyreocervicalis* und den Ursprung der *art. vertebralis* umgebendes dichtes Geflecht. Das unterste, welches bereits vor dem Vertebralende der 1. Rippe gelegen ist, hängt mit dem *ganglion thoracicum I* eng zusammen, und geht von diesem ein starker Zweig zum *n. thoracicus I* und mit diesem über die erste Rippe weg zum *plexus brachialis.*

Von der Verletzung des *n. sympathicus* am Halse kennen wir vorzüglich viererlei Effekte. Eine merkliche Temperaturerhöhung tritt nach Durchschneidung des Nerven an der ent-

sprechenden Kopfhälfte ein (Bernard), und zwar schon sobald, dass man sie nicht wohl als einfache Folge der Verwundung und nachfolgenden localen Reaction betrachten kann. Da ein grosser Theil der die Kopfarterien begleitenden sympathischen Fasern erst oberhalb der Durchschneidung aus dem *ganglion supremum* entspringt, so ist es fraglich, ob sie als Verwundung reizend, oder als Trennung der Nerven lähmend wirke. Vielleicht hat man für diesen Fall mit Unrecht das letztere angenommen. — Der Einfluss des Sympathicus auf den Stand der Pupille hat durch die neueren Untersuchungen von Budge und Waller wieder an Interesse gewonnen. Reizung des Nerven bedingt Dilatation der Pupille, indem die mit dem *plexus caroticus internus* zu den Ciliarnerven ziehenden Fäden die Radialmuskeln der Iris innerviren. Nach Durchschneidung des Nerven verengt sich die Pupille durch Lähmung jener Fasern und ein dadurch bedingtes Uebergewicht des vom Oculomotorius innervirten Kreismuskels der Iris. Diese Wirkung tritt auch dann noch ein, wenn der Sympathicus tief unten am Halse durchschnitten wird. Sie müssen also sehr tief entspringen. Es sind ausserdem unwillkürlich motorische Fasern, welche getroffen werden, und diese entspringen, wie Budge's vergleichende Untersuchungen ergeben haben, vom Rückenmark. Das Centrum dieser Thätigkeit scheint zwischen dem 2. und 3. Dorsalwirbel zu liegen, doch hatte nur noch die Reizung oder Durchschneidung des zum *ganglion cervicale infimum* führenden *ramus communicans* die gleiche Wirkung. Dieser Zusammenhang erklärt es, dass Gairdner[1]) bei einem Aneurysma der 1. Curvatur der Subclavia die Pupille der leidenden Seite auffallend verengt fand. Es möchte vielleicht zu den regelmässigen Symptomen gehören und in Zukunft öfter gefunden werden. — Als motorische Störung in dieser Richtung will Remak auch ein leichtes Herabsinken des Augenlides, stärkere Prominenz des Bulbus, Schlaffheit der Gesichtsmuskeln u. s. w. bemerkt haben, ohne dass die willkürlichen Bewegungen beschränkt gewesen wären. Er schreibt die Wirkung

[1]) *Monthly journ.* 1854.

daher einer Verminderung des Muskeltonus zu, welcher vom Sympathicus angeregt werde. — Durchschneidung desselben Nerven im oberen Halstheil hatte wiederholt trophische Störungen besonders im Auge zur Folge, Iritis, Keratitis mit oberflächlicher Verschorfung und allmähliger Erblindung. Es sind die Erscheinungen ähnlich, wie man sie auch nach Verletzung des Corpus ciliare, des *n. supraorbitalis* beobachtet und wohl in beiden Fällen aus gleicher Ursache abzuleiten, indem ausser der directen Anastomose durch die *radix media* auch mit dem *ramus ophthalmicus trigemini* sympathische Fasern zum Auge und dem *ganglion ciliare* treten. So ist die Erscheinung einmal eine Reflexstörung, von Zweigen des Trigeminus und der Ciliarnerven ausgehend, im anderen Fall centrifugal vom Stamme des Sympathicus sich ausbreitend. Uebrigens sind die Bedingungen für den letzteren Fall noch keineswegs näher ermittelt, indem auch das Ganglion supremum exstirpirt wurde, ohne Nutritionsstörungen im Auge nach sich zu ziehen. — Durch die *rami cardiaci* steht der *n. sympathicus* zur Herzaction und Respiration in Beziehung. Reizung seines Stammes hat eine heftige Beschleunigung der Herzbewegungen und des Athmens zur Folge. Hannover[1]) beobachtete dasselbe auch nach Exstirpation des Ganglion supremum, was wohl nur dadurch erklärlich ist, dass die Herznerven zum grössten Theil erst unterhalb desselben entspringen. Auch möchte die Quetschung, welche der *vagus* durch diese Operation erleidet, nicht ohne Einfluss geblieben sein.

Der *n. vagus* giebt noch während seines Verlaufes am Halse *rami cardiaci* ab, welche zum Theil vor der Carotis primitiva und A. anonyma zur Brusthöhle herabsteigen und hinter dem Aortenbogen den *plexus cardiacus*, in der Bifurcation der Trachea den *plexus pulmonalis* bilden, indem sie mit den gleichnamigen Zweigen des Sympathicus zusammentreten. Der Stamm des Nerven läuft dann weiter längs dem Oesophagus, hinter dem Herzbeutel, zum Magen herab, bildet den *plexus gastricus* und verästelt sich schliesslich im Plexus solaris, durch welchen er

[1]) Beiträge zur Physiologie des Auges, Leipz. Voss. 1852.

mit der Leber und den übrigen Baucheingeweiden in Beziehung tritt. Auch dieser Nerv übt seinen Einfluss auf die Herzaction und Respiration. Für die Herzbewegung ist er der regulirende Nerv und vielleicht rein sensitiver Natur, indem er die Füllung und Schwellung der Herzhöhlen anzeigt und die Contraction ihrer Wandungen durch Vermittlung des Sympathicus hervorruft. Daher bedingt die Erregung des Nerven eine stärkere Anfüllung der Herzkammern und verzögert die Austreibung des Blutes [1]), welche letztere von den Bewegungsfasern des Sympathicus abhängig ist. Wie die Erregung der Geruchsnerven verlangsamte tiefe Inspiration erweckt, so nimmt das Herz im Reizungszustande des Vagus eine grössere Blutmenge für eine längere Pause auf, und seltenere vollere Pulsationen sind die Folge. Der Vergleich des Pneumogastricus mit jenem Sinnesnerven zeigt sich noch deutlicher in seiner respiratorischen Function, indem eine unmittelbar galvanische oder andere bekommliche Reizung der sensitiven Lungennerven eine tiefere, langsame Athmung nach sich zieht, manche Agentien aber, wie die streng sogenannten irrespirabeln Gase erstickend auf die Athmungsbewegungen wirken. Nach Durchschneidung des Nerven hört diese beiderseitige Thätigkeit auf; die Herzbewegungen sind der Triebkraft der motorischen Fasern allein anheimgegeben und höchst beschleunigt; die Respiration bleibt auch unter dieser Bedingung noch verlangsamt, weil sie keine reine Reflexaction, sondern vom Athmungsbedürfniss abhängig und dieses durch Lähmung des Nerven erloschen ist [2]).

Die stertoröse Respiration und eintretende Lungenlähmung zu Ende schwerer Krankheiten bedeuten die Erschöpfung der

[1]) Dem entspricht die von Lenz, Traube, Vierordt beobachtete Steigerung des Blutdruckes in den Arterien bei der durch Digitaliswirkung bedingten Verlangsamung des Pulses.

[2]) Es stimmt diese Darstellung nicht ganz mit der gewöhnlichen Auffassung bekannter Experimente, die ich selbst wiederholt habe, überein. Ich halte es indess nicht für wahrscheinlich, dass der Vagus irgend welchen direct motorischen Einfluss auf die Muskelsubstanz des Herzens oder seine Ganglien ausübe. Vielleicht möchte es ebenso mit der Bronchialverzweigung des Nerven sich verhalten.

Vagusthätigkeit. Der volle langsame Puls, den man in der ersten Zeit nach Hirnapoplexien und Kopfverletzungen beobachtet, sobald sich die Getroffenen von der ersten Erschütterung erholt haben, verbunden mit Gähnen, tiefer seltener Inspiration, möchte vielmehr auf einen Erregungszustand des Nerven zurückzuführen sein. So auch die berauschende Wirkung des Chloroformes auf diese Functionen, welche neben der Erregung des Sympathicus (Dilatation der Pupille u. s. w.) durch Verlangsamung des Pulses und des Athmens noch sich geltend macht.

Ob die Magennerven des Vagus motorische Fasern enthalten, ist um so zweifelhafter, als Reizung desselben nicht einmal bei allen höheren Thieren Bewegungserscheinungen im Magen überhaupt hervorruft. Dass er die Absonderung des Magensaftes anrege, ist wahrscheinlich, wenn auch die Secretion selbst, die Formirung der Labzellen, den Gefässnerven angehört. Sicher sind ihm nur die Empfindungen des Hungers, Durstes, des Ekels, des Sättigungsgefühles zuzuschreiben. Die Uebelkeit und Brechneigung nach Hirnerschütterung, bei Meningitis, die Fressgier beim chronischen Hydrocephalus, das hartnäckige Erbrechen beim chronischen Magengeschwür, sind auf theils centrale, theils peripherische Reizungszustände des Nerven zurückzuführen.

Höchst interessant ist die Beziehung der pneumogastrischen Nerven zur Leber und Zuckerbildung in derselben. Auch hier wirken sie nur als sensitive Nerven durch Vermittlung des Rückenmarkes und des *plexus coeliacus*, entweder von der Leber oder von der Lunge aus. Wenn die Pneumogastrici in ihrer Lungenausbreitung gereizt werden, so treten Reflexerscheinungen in der Leber auf, wie die vermehrte Zuckerbildung auf Aetherisation oder Einwirkung anderer reizender Dämpfe. Auch im normalen Stoffwechsel sind die Lungennerven das Princip der Thätigkeit, die respiratorischen Sinnesnerven, welche die Zuckerbildung in

Eine reifliche Erwägung der Phänomene und ihrer Bedingungen lässt leicht erkennen, dass neben der vom Sympathicus abhängigen Herzcontraction eine zweite nicht wohl zu bestellen ist, jene aber nur von einem regelmässigen Spannungsgrade durch empfindende Fasern abhängig zu werden braucht, um typisch einzutreten. — Auch für die Lungen agirt der Vagus nur als Sinnesnerv.

der Leber bethätigen. Die Lunge bedarf für ihre Function gewisser Stoffe, welche sie umwandelt oder zerstört, sie bedarf des Zuckers, und die Production desselben steht in der Norm stets im Verhältniss zur Intensität der Respiration. Sie wird hervorgerufen durch die *vagi;* wenn man die *vagi* am Halse durchschneidet, hört die Zuckerbereitung in der Leber auf; sie stellt sich nicht wieder her, wenn man das peripherische Ende, wohl aber wenn man das centrale Ende nach Durchschneidung des *vagus* reizt. Sie wird auch angeregt, wenn man unmittelbar die Ursprungsfasern der *vagi* an ihrer Austrittsstelle auf dem Boden des *sinus rhomboideus* reizt. Unter diesen Umständen tritt vermittelst des Plexus solaris eine vermehrte Zuckerbildung und Absonderung desselben auch durch den Harn ein (Bernard). Insoweit beruht diese Secretion durchaus auf einer vom Vagus angeregten Reflexthätigkeit, welche andrerseits ebenso von den Digestions- und Concentrationsverhältnissen des Blutes in der Leber abhängig zu sein scheint und von den peripherischen Endigungen des Vagus an diesem Heerde eingeleitet wird. Da auch für diesen Fall der *n. vagus* nicht der eigentliche Secretionsnerv ist, so kann in krankhafter Weise auch ohne seine Betheiligung die Zuckerbildung vor sich gehen und krankhaft vermehrt werden (Diabetes).

Seitdem sich herausgestellt hat, dass eine vorübergehende Zuckerabscheidung durch den Harn bei Affectionen des Gesammtnervensystems und der Respirationsorgane (Narkose, Krampfanfälle, Asthma u. s. w.) häufiger vorkommt, verdient dieses Zeichen öfter controlirt zu werden. Besonders interessant ist es aber, dass nach einer Kopfverletzung mit Bluterguss in den vierten Ventrikel sich ein länger bestehender Diabetes einstellte, gerade als wäre er durch Einstechen mit der Troquartnadel in den Sinus rhomboideus künstlich bewirkt. Bernard erwähnt in seinen Vorlesungen noch eines anderen Falles, in welchem durch eine Geschwulst oder anderweitige Alteration am Boden des 4. Ventrikels sich Zucker mit dem Harn abschied. Auch Geschwülste am Halse, die auf den Vagus drücken, können wohl unter

Umständen eine Zuckerabscheidung bedingen, doch habe ich in einem sehr eclatanten Fall derart bei vorhandener Verwachsung des Nerven, Aphonie, Deglutitions- und Respirationsbeschwerden wenigstens nicht mit Bestimmtheit mich davon überzeugen können.

Der *n. vagus* erhält bei seinem Austritt aus der Schädelhöhle eine grosse Anzahl motorischer Fasern durch Bündel von benachbarten Nerven, dem *accessorius*, dem *hypoglossus*, dem *glosso-pharyngeus*, die letzteren vielleicht gemischter Natur. Alle diese Fasern oder wenigstens der grösste Theil derselben, verlassen ihn wieder während seines Verlaufes am Halse und längs dem Oesophagus und gehen gemischt mit eigenen Fasern dieses Nerven zum Schlundkopf, zum Kehlkopf, der Luft- und Speiseröhre. Die beiden Hauptäste, welche der Vagus zu diesen Organen abgiebt, sind der *n. laryngeus* und *n. recurrens*, welche von entgegengesetzten Enden des Halstheils ausgehend am Kehlkopf und unteren Pharynx einander begegnen. Der *n. laryngeus*, zum Gegensatz vom unteren auch als *l. superior* bezeichnet, geht oberhalb des Ganglion supremum von der inneren Fläche des Vagus ab und bekommt einen Seitenzweig von jenem Ganglion. Er steigt hinter der Carotis interna herab, der Arterie dicht angeschlossen in einer Länge von mehr als einem Zoll. Erst in der Gegend der Bifurcation der *c. communis* tritt er hinter der Arterie hinweg und kommt gespalten an ihrer inneren Seite zum Vorschein, wendet sich aber sofort wieder unter den *m. hyothyreoideus* und senkt sich mit seinem oberen Ast, als *n. laryngeus internus*, zu beiden Seiten zwischen Zungenbein und Schildknorpel durch die *membrana hyothyreoidea* zur Kehlkopfshöhle hinein. Der untere Ast, *n. laryngeus externus*, verläuft auf dem Schildknorpel unter dem *m. hyothyreoideus* nach vorn herab zur *incisura inferior* und dem *m. cricothyreoideus*. Dieser letztere Ast ist nach Longet die Fortsetzung der vom *n. accessorius* zum Vagus übertretenden Bündel und rein motorisch. Ausser dem *cricothyreoideus* soll nach ihm auch noch der *m. cricoarytaenoideus posterior* vom *laryngeus externus* innervirt werden. Longet's Experimente über die Kehlkopfsnerven, die zu den

reinsten und zierlichsten gehören, welche die Nervenphysiologie in neuerer Zeit aufzuweisen hatte, haben ferner gezeigt, dass nur der *laryngeus externus* von diesen beiden Aesten Muskeln in Bewegung setzt und wesentlich zur Stimmbildung beiträgt; dass dagegen der *n. laryngeus internus* nur der Empfindung in der Kehlkopfshöhle bis zur Epiglottis hinauf und zur Trachea abwärts dient und durch sympathische Fasern der Ernährung und Secretion in der drüsenreichen Schleimhaut vorsteht. Die Wichtigkeit dieses Nerven und seine Bedeutung für die Tonbildung insbesondere, verlangt, dass er bei Operationen am Halse, bei Unterbindung der Carotis communis zumal geschont werde. Sollte die Unterbindung durch zufällige Umstände, die Lage des Kopfes, die Differenzen in der Höhe der Theilung der Arterie, etwas zu hoch vorgenommen werden, so könnte nicht allein die Bifurcation selbst, statt ihres Stammes, sondern auch der *n. laryngeus* in die Ligaturschlinge hineingezogen werden. Beide Arterien liegen hier dicht an einander geschlossen und der Nerv mit ihrer hinteren Scheide verwebt. Auch ist es in der That in mehrfachen Fällen vorgekommen, dass nach Ligatur der Carotis communis allmählig die Stimme sich belegte und zunehmende Aphonie eintrat. Erst in neuerer Zeit haben namhafte Chirurgen, Robert, Chassaignac u. A. diesen Erfahrungen weiter nachgeforscht; sie vermutheten aus anatomisch-physiologischen Gründen eine Verletzung des *n. laryngeus*, aber sie fanden sie nicht. Bei den Leichenuntersuchungen erwiesen sich die Kehlkopfsnerven, der Vagus, der *ramus descendens* intact, höchstens sympathische Fasern mochten von der Ligatur erfasst sein. Es ist wohl begreiflich, dass man sich hierbei nicht beruhigen kann, ein Zweig vom Laryngeus musste nach allen Zeichen dennoch gefasst sein, und dieser findet sich auch, wenn man bei der Zergliederung dieses Nerven sein Augenmerk auf diesen Punkt richtet. Es geht nämlich vom *n. laryngeus superior* bald nach seinem Ursprunge ein dritter Zweig gerade nach abwärts, erhält oftmals noch eine besondere Wurzel von der gangliösen Anschwellung des Vagus und steigt mit dieser verbunden längs

der hinteren Wand der Carotidentheilung in der Gefässscheide herab, giebt einen Zweig zum Plexus caroticus in die Bifurcation und verliert sich unterhalb derselben in der Zellscheide. Ich habe diesen bisher unbeachteten Zweig des Laryngeus oft genug gefunden, auch Legendre u. A. gezeigt, um anzunehmen, dass er selten fehlt. Er ist nach dem *ramus internus* und *externus* der stärkste Zweig des Laryngeus. Eine Verletzung des *ramus externus* würde sofort nach geschehener Operation Aphonie nach sichziehen; da diese aber immer erst allmählig sich ausbildete, so ist es wahrscheinlich, dass er erst später in einen Erkrankungs- oder Zerstörungsprocess hineingezogen wurde, welcher von diesem Nachbarzweige auf den gemeinsamen Ursprungsstamm überging. Der absteigende Ast des Laryngeus ist nun in der That schwer zu vermeiden, wenn man nicht mit Bedacht darauf und Sorgfalt isolirt. Tritt aber Einschnürung, ausgedehntere Entzündung, Eiterbildung durch die Unterbindung ein, so kann es leicht geschehen, dass der in der Scheide fortkriechende Destructionsprocess sich auch über den Stamm des Nerven verbreite und den *laryngeus externus* paralysire. Wir werden später den Mechanismus kennen lernen, durch welchen der *laryngeus externus* die Stimmbänder anspannt; in Folge seiner Paralyse werden sie schlotternd, die Stimme selbst rauh und tief.

Ausser den so eben angeführten drei Aesten giebt der Laryngeus superior noch feine Zweige zur Pharynxwand und dem Plexus thyreoideus, er innervirt namentlich den *m. constrictor inferior*, über dessen Aussenseite er am Pharynx herabsteigt. Dieser Muskel hebt den Kehlkopf beim Schlucken, drückt von den Seiten her auf die Schildplatten, nähert dadurch die Stimmbänder einander und schliesst die Glottis. Er verhütet dadurch das Eintreten von Speisebrocken und Mundflüssigkeit in den Kehlkopf, welches nicht bloss der Schleimhaut desselben empfindlich ist, Hustenreiz und Erstickungszufälle macht, sondern durch Eindringen der fremden Stoffe in die tieferen Luftwege, Bronchial- und Lungenerkrankung hervorruft. Der Laryngeus internus ist der Tastnerv für diese Berührungen, daher auch Thiere,

denen der Vagus unterhalb dieses Nerven durchschnitten ist, fortwährend husten und räuspern, um die durch Lähmung des Oesophagus in die Kehlritze eingedrungenen Massen zu entfernen.

Der *nervus recurrens* steht in engster Beziehung zu diesen Störungen, indem er sowohl die Deglutition im Oesophagus beherrscht, als auch der Phonation dient und für das Eintreten der Luft bei der Inspiration die Kehlritze offenhält. Indem dieser Nerv auf der rechten Seite um den Ursprung der *a. subclavia* aus der Anonyma sich herumschlingt, kreuzt er sich mit der *Carotis primitiva*, indem er zunächst zwischen ihr und dem *m. longus colli* aufsteigt, um den Oesophagus zu erreichen. An der linken Seile löst er sich im Mediastinum von seinem Stammnerven, dem Vagus, ab, schlägt sich von vorn nach hinten um den *arcus aortae* und steigt dann sofort hinter der Carotis primitiva in der Furche zwischen Trachea und Oesophagus auf. Beide geben Zweige zur Luftröhre und zum *plexus oesophageus*, bis sie den Kehlkopf erreichen und an die hinteren und inneren Kehlkopfmuskeln sich vertheilen. Wenn also nach Durchschneidung des Vagus der Oesophagus gelähmt ist und der vom Pharynx eingeleiteten peristaltischen Bewegung widersteht, so treten nach jedem Schlucken die unvollständig weiter beförderten Speisen in den Larynx über. Da sie nicht mehr durch Zusammenziehung der umgebenden Muskelwand fortgleiten, sondern nur noch durch ihre Massen und den auf diese vom Pharynx ausgeübten Druck fortgeschoben werden, so bleibt solchen Thieren, wie schon S. Reid beobachtet hat, immer ein Theil des Futters in der Speiseröhre stecken, hat häufiges Würgen und wiederholte Schlingbemühungen zur Folge, wobei immer Theile in den Larynx hineingedrängt werden. Thiere, denen beide Vagi durchschnitten sind, leben nicht lange, indem sie, wenn sie jung sind, durch Verengerung der Kehlritze alsbald ersticken (Longet), wenn sie ausgewachsen sind, in Folge der in die Bronchialverzweigungen eingedrungenen fremden Stoffe an circumscripten Entzündungsherden in den Lungen zu Grunde gehen [1]). Ausser

[1]) Traube, Beiträge zur experimentellen Pathologie und Physiologie. Berlin 1846. H. 1.

der Zeit des Schlingens ist die Stimmritze halbgeöffnet und erst im letzten Moment dieses Actes wird die Rima glottidis von der Epiglottis bedeckt. Ausser der Zeit des Schlingens steht ferner der hintere Umfang des Kehlkopfrandes mit der Pharynxwand in Berührung. Wenn daher das Fortrücken des Bissens erschwert ist, oder von einer plötzlichen Inspiration unterbrochen wird, findet er leicht einen Weg in die Glottis. Kranke, deren Vagus durch Geschwülste am Halse comprimirt und in seiner Function beeinträchtigt ist, sowie auch solche die an Verengerung der Speiseröhre leiden, pflegen langsam und ängstlich zu schlucken, weil sie vor dem Verschlucken sich fürchten. Wenn, auch ohne solche Behinderung, die Befeuchtung der Pharynxwand krankhaft verändert und vermehrt ist, durch Ulcerationen, croupöse Exsudationen, aufgebrochene Retropharyngealabscesse, so gelangen beim Athmen und während der Pharynxruhe doch auch diese zum Theil deletären und inficirenden Abscheidungen leicht über den Kehlbord, setzen sich hier fest und erzeugen secundäre Ausbrüche im Kehlkopf oder steigen bis zu den Bronchialenden herab und verursachen metastatische Herde in ihnen und den Lungen.

Wie der *laryngeus externus*, so ist auch der *n. recurrens* Stimmnerv, und hat als solcher über eine grössere Gruppe von eigenthümlichen Kehlkopfmuskeln zu gebieten, als jener. Er ist von grossem Einfluss auf den Umfang, die Stärke und Modulation der Stimme, doch kennen wir im Allgemeinen den Mechanismus ihrer Bildung noch zu wenig, um aus der eigenthümlichen Veränderung der Stimme die Lähmung des einen oder anderen dieser Nerven unterscheiden zu können. Am reinsten erscheint die Lähmung des *n. recurrens,* doch immer nur für eine Hälfte der Stimmritze, beim *aneurysma* der 1. Curvatur der Subclavia oder des *arcus aortae.* Sie fehlt fast nie, wenn man seine Erfahrungen durchgeht oder die Casuistik prüft, ist aber bisher wenig beachtet, obwohl ein werthvolles diagnostisches Zeichen. Die Stimme wird gedämpft und tonlos, heiser flüsternd wie beim intensivsten Larynxkatarrh. Es fehlt ihr an Resonanz, sie bricht

nicht durch, während sie bei Lähmung des *laryngeus externus* an Höhe und Klarheit verliert, stark murmelnd wird. — Geschwülste am Halse, welche den Larynx bloss mechanisch drücken und verschieben, wie grosse Kröpfe u. dgl. verändern wohl in Etwas die Stimmlage und den Klang, bedingen ein pfeiffendes Athmen, erschweren die Function der Stimmmuskeln und lassen leicht die Töne überspringen, bedingen aber keine Aphonie. Beschränkung und unreine Tonbildung sind ein Zeichen von Druck auf die Nerven, Verwachsung zwischen ihnen und der Kehlwand, und ist es bei Halsgeschwülsten schwer zu bestimmen, ob mehr der *laryngeus ext.* oder der *recurrens* die Schuld davon trägt.

Mit Ausnahme der *cricoarytaenoidei posteriores* sind alle übrigen Muskeln des Larynx Vocalmuskeln, nach Longet [1]), jene dienen aber zugleich der Phonation und Respiration. Für erstere werden sie durch einen Zweig des *laryngeus externus*, für letztere vom *recurrens* innervirt. Indem sie die hintere bewegliche Wand anspannen, halten sie die Glottis offen für den Durchtritt der Luft. Sie sind besonders wichtig, solange der Kehlkopf noch wenig entwickelt ist und hinter der kurzen vorderen Stimmritze zwischen den Giessbeckenknorpeln noch eine besondere weitere Spalte besteht als Fortsetzung der Luftröhre. Sind bei jungen Thieren die *recurrentes* durchschnitten und dadurch die *cricoarytaenoidei* gelähmt, so schliesst sich die *rima* beim Athmen hermetisch und die Thiere ersticken. Die eigenthümliche Conformation des Kehlkopfes macht sich auch beim Croup, beim Stimmritzenkrampf der Kinder geltend. Beim ersteren werden die Muskeln im Kehlkopf direct betroffen und giebt sich der Krampf und die nachfolgende Lähmung derselben durch Erstickungsnoth wie auch durch den eigenthümlichen Schall der Stimme und des Hustens zu erkennen. Später, sobald die Seitenplatten des Schildknorpels ihre volle Breite erlangt haben und weniger nachgiebig geworden sind, verstreicht die hintere Giessbeckenlücke grösstentheils, und schliesst sich die Stimmritze —

[1]) *Traité de physiologie II*, S. 314.

unter normalen Verhältnissen — nur noch willkürlich, z. B. beim Aufblähen der Lungen mit Zurückhaltung des Athems. Bei Erwachsenen sind daher jene Zufälle wegen des grösseren Umfanges des *cavum laryngis*, der grösseren Länge und Stärke der Stimmbänder gelinder. Doch wird die respiratorische Thätigkeit der *mm. cricoarytaenoidei* auch ohne Erkrankung des Larynx selbst durch blossen Druck und Zerrung auf den Recurrens gleichzeitig mit der Stimme beeinträchtigt. Die Dyspnoe beim Aneurysma seiner Umschlingungsstellen zeugt dafür. Auch ist bei Geschwülsten am Halse die unmittelbare Compression des Larynx oft nicht hinreichend, um die in Anfällen sich steigernde Schwerathmigkeit zu erklären.

Von der Umbiegungsstelle der Recurrentes um die betreffenden Arterien gehen auch Zweige nach abwärts zum Plexus cardiacus und den Bronchien. Es ist möglich, dass diese die willkürlich-unwillkürlichen Expirationsbewegungen des Aufräusperns und des Hustens, soweit sie auf Zusammenziehung der Lungen beruhen, vermitteln.

Die Inspiration hat ihre eigenen Hebel, sie hängt nur dem Gefühl nach von den Lungen und dem Vagus ab: das Bedürfniss der Lufterneuerung giebt durch ihn sich kund; sie erfolgt nicht activ durch vitale Aufspannung der collabirten Luftwege, von Seiten der Lungen, sondern passiv durch Erweiterung des Thoraxraumes. Das Asthma, die gefesselte Inspiration, soweit es nicht auf Glottiskrampf beruht, und den Druck der Geschwülste auf die Jugularnerven begleitet, hat anderen Grund als in der Compression des Vagus [1]). Die gleichmässige ruhige, wie jede angestrengte Expiration wird von einer der Verkleinerung des Brustraumes gleichlaufenden Zusammenziehung der durch die Lungen bis in die feinsten Bronchialverzweigungen ausgebreiteten musculösen Faserschichten befördert. Ob diese Contraction vom Vagus und dem Recurrens, oder vom Sympathicus abhängig ist, erscheint fraglich. Im ersteren Falle könnte die neuerdings hervorgehobene, unvollkommne und kaum wahr-

[1]) S. S. 373.

nehmbare Exspiration, wechselnd mit seltenen tiefen Inspirationen[1]), welche nach Durchschneidung und Lähmung der Vagi erfolgt, nicht bloss von dem gestörten und als solches nicht hinreichend gewürdigten Athmungsgefühl der Lungenleere und Fülle, sondern auch von der gelähmten Ausathmungsfähigkeit abhängig sein.

Man hat auch dem *ramus descendens hypoglossi* Verbindungszweige zum Plexus cardiacus und pulmonalis zugeschrieben, doch scheinen diese in der That zu fehlen. Auch Sappey stellt sie in Abrede. Für uns wäre diese Complication motorischer Wurzeln beseitigt. Um so auffallender ist der so sehr zusammengesetzte Ursprung dieses Nerven, welcher nur zum Theil darin seine Begründung finden möchte, dass er zugleich der Mechanik der Respiration und den Schling- und Stimmbewegungen des Zungenbeines und des Larynx dient. Er vertheilt sich, wie wir wissen, an die Muskeln der Unterzungenbeingegend und setzt diese in Verbindung mit den vom oberen Aste des Hypoglossus innervirten Zungen- und Unterkiefermuskeln, doch ist er nur dem Namen nach sein reiner *ramus descendens*. Er schmiegt sich innig dem *vagus* an und bekommt einzelne Fasern von ihm aus dem *plexus nodosus;* er zieht Wurzeln vom Ganglion supremum des Sympathicus und aus dem Plexus der *nervi molles* in der Bifurcation. Die letzteren lösen sich während seines Verlaufes zum Theil wieder ab und verlieren sich in der vorderen Scheide der Carotis. Der *ramus descendens* bezieht endlich beträchtliche Verstärkungszweige von den oberen Cervicalsträngen. Diese sollen zum Theil in dem Nerven aufwärts verlaufen und in den horizontalen Ast umbiegen[2]), wodurch auch die oberen Zungenbeinmuskeln mit dem *plexus cervicalis (respiratorius)* in Verkehr gesetzt werden.

An der Ursprungsstelle des *n. pneumogastricus* auf dem

[1]) Wundt, Einfluss der Durchschneidung der Lungenmagennerven, Müller's Archiv H. IV, S. 855.

[2]) L. Hirschfeld, *Atlas de nevrologie* und Sappey, *Traité d'anat. descriptive II, p.* 325.

Boden des 4. Ventrikels liegt in der *medulla oblongata* der sog. „Lebensknoten,“ dessen Durchstechung und Zerstörung augenblicklich tödtlich ist. Es ist das Centrum der Athmungsthätigkeit und man hat diese Bedeutung wohl auch auf den Vagus übertragen, wie er denn der unstreitige Gefühlsnerv für die Herz- und Lungenthätigkeit ist, allein der Lebensfaden ist er nicht. Dieser ist vielmehr der *n. phrenicus*, den man in seiner Unterordnung und Einfachheit etwas missachtet hat, wie es denn auch lange gedauert hat, bis das Zwerchfell als unentbehrlicher Respirationsmuskel wieder in seine Rechte eingetreten ist. Ob er im *noeud vital* entspringt, ist unbekannt; dagegen ist es oft versucht, wie Thiere nach Durchschneidung beider Vagi noch 20 Tage und darüber leben können, und auch dann noch nicht durch reine Athemnoth erliegen; für's Andere ist es oft erfahren, wie Zwerchfellslähmung rasch tödtlich wirkt, sei's experimentell direct mittelst Lostrennung desselben, oder pathologisch durch Luxation des 3., 4. Halswirbels, oder gewaltthätig durch Strangulation, oder im Asthma. Das letztere selbst, das sog. reine nervöse Asthma, welches ohne Herz- und Lungenleiden Personen noch im jugendlichen Alter befällt und in Anfällen auftritt, welche die qualvolle Beängstigung drohender Erstickung offenbaren, man hat es in den Lungen gesucht und durch eine wohl erklärliche Bevorzugung des Pneumogastricus für einen Krampf in dieser Ausstrahlung erfunden. Die Thoraxwandung und das Zwerchfell, die Hebel der Inspiration, hat man übersehen. Reizung des Vagus, Durchschneidung des Vagus bedingen keinen respiratorischen Krampf. Ein Aneurysma der 1. Curvatur der Subclavia, welches mit dem Phrenicus verwachsen ist, den Nerven zerrt, tritt mit suffocatorischen Krämpfen auf, so furchtbar wie sie nur das reine nervöse Asthma entwickelt. Drüsengeschwülste, die sich vom Hals in die Jugulargegend fortsetzen, den *vagus, recurrens* und den *phrenicus* einschnüren, treten unter Umständen mit Paroxysmen asthmatischer Zufälle auf. Auch das reine nervöse Asthma — unter Erwägung aller Umstände — ich weiss ihm für die meisten Fälle keinen anderen Sitz, keinen andern

Grund zu vindiciren, als eine Einschnürung, Zerrung, Aufspiessung des Phrenicus durch verkreidete Jugular- und Bronchialdrüsen. Je nach der Verschiedenheit seiner Insultation wird das Asthma bald als Pause in der Function des Nerven, bald als tonischer Krampf mit Herabziehung des Zwergfelles und Erweiterung des Brustraumes auftreten.

Indem ich die obigen Grundzüge aufstelle, stütze ich mich auf meine eigenen Beobachtungen. Ich kann jedoch die Freude mir nicht versagen, aus Luschka's vortrefflicher Abhandlung über den *n. phrenicus* die folgende Stelle anzuführen: Durch die Nachbarschaft der Lunge ist der Stamm des *phrenicus* zumal während seines Verlaufes über den Herzbeutel vielfach gefährdet. Hier sind es die so häufigen Verwachsungen der Pleura mit dem Herzbeutel und vor Allem die Tuberculose der Lungen und der Bronchialdrüsen, welche den Nerv vielfach beeinträchtigen können. „Zu wiederholten Malen habe ich die Wahrnehmung gemacht, dass durch die Schmelzung eines Tuberkels und die Verjauchung verwachsener Lungensubstanz der Phrenicus an einer Stelle nahezu destruirt und in seiner Continuität aufgehoben war. Ich bewahre einen Fall, in welchem der *n. phrenicus* so sehr an einer Stelle von einer verkreideten, steinharten Tuberkelmasse umschlossen ist, dass eine Ablösung auf keine Weise gelingt."

Nach Luschka[1]) entspringt der *n. phrenicus* im Rückenmark sowohl durch eine vordere als hintere Wurzel; L. betrachtet ihn desshalb als gemischten Nerven. Zugleich macht er darauf aufmerksam, dass aus dem 4. und 3. Cervicalstrange, von welchen der Phrenicus sich ablöst, auch Hautnerven entspringen, welche zur Schulter gehen. Dadurch erklärt er die Irradiation des Schmerzes bei Leber- oder Herzbeutelentzündung in den entsprechenden Arm. Wir haben oben bereits die Verbindung des Grenzstranges mit dem *plexus brachialis* durch einen *ramus communicans* vom *ganglion thoracicum I* angeführt. Langenbeck, der Oheim, leitete aus diesem jene sympathischen Schmerzen ab. Da indessen, wie Luschka gefunden hat, dass der *phreni-*

[1]) Der Nervus phrenicus, Tübingen 1853.

cus auch Zweige an die Serosa der Leber und den Herzbeutel giebt, so haben wir hier eine vielleicht noch directere Verbindung.

Es tritt der *n. phrenicus* ungefähr in der Höhe des oberen Randes des Schildknorpels aus dem 4. *foramen intervertebrale,* steigt, nicht selten verstärkt durch eine Schlinge vom 5. Cervicalnerven, über den *m. scalenus anterior* herab. Während dieser etwas nach aussen gerichtet ist, wendet der Nerv sich nach einwärts, tritt über den vorderen Rand des Muskels hinter die *vena jugularis interna* und deren Vereinigungswinkel mit der *vena subclavia.* Von Drüsenpacketen umgeben tritt er unter der *vena subclavia* durch, hinter der *vena anonyma,* folgt ihr auf der rechten Seite in's Mediastinum zur *vena cava descendens,* kreuzt sich links mit der *v. anonyma,* beiderseits in der vorderen äusseren Wand des Mediastinum über den Herzbeutel herablaufend. — Während der Pneumogastricus beim Eintritt in den Brustraum sich sofort nach hinten senkt, der Speiseröhre folgend, hinter dem *Bronchus dexter* und *sinister* durchtritt und längs dem hintersten Umfange des Herzbeutels verläuft, zieht der *n. phrenicus* dicht vor der Lungenwurzel her. Die Costalpleura, die Mediastina, die Pleura diaphragmatica erhalten nach Luschka ihre Nerven vom Phrenicus gemischt mit Fäden des Sympathicus. Seine hauptsächlichste Ausbreitung findet er endlich im Zwerchfell selbst. Von der unteren Fläche desselben geht er Verbindung ein mit dem *plexus solaris* und schickt die von Luschka aufgeführten directen Fäden zu den Ligamenten und dem serösen Ueberzuge der Leber. Es liegt mir im Sinn, als hätte ich ihn auch mit dem *plexus gastricus* der hinteren Magenwand sich verbinden sehen, was nicht ohne Interesse wäre, wenn es sich ferner bestätigen sollte. Es ist nämlich der *Singultus* ein plötzlicher inspiratorischer Spasmus des Zwergfelles, den man durch electromagnetische Reizung des Zwerchfellnerven am Halse jederzeit willkürlich hervorrufen kann. Allein es findet dabei eine so fühlbare, hervorstechende Betheiligung des Magens statt, dass man sie nicht wohl aus der mittelbaren jähen Compression der Magen-

wand herleiten kann, daher man früher auch wohl das Schlucksen als Convulsion des Magens selbst betrachtet hat.

Der *n. phrenicus* nimmt keine fremdartigen Elemente von benachbarten Halsnerven auf[1]), dagegen zweigt sich sein Ursprungsstamm, der 4. Cervicalstrang, auch zum *plexus brachialis* ab, und löst sich vom Stamme des Phrenicus selbst, bald nach seiner Entstehung aus einer Schlinge des 3. und 4. Cervicalnerven sehr häufig ein Zweig wiederum ab, der dem *plexus brachialis* sich anschliesst. Die nähere Bestimmung desselben ist unbekannt, die Verkettung des Zwerchfellnerven mit den oberen Wurzelsträngen des Plexus brachialis indess immer beachtenswerth.

Der *plexus cervicalis*, dessen Zusammensetzung, Lage, Muskelverzweigung wir zum Theil bereits kennen gelernt haben, tritt, bedeckt vom *sternocleidomastoideus* und doppelt eingehüllt in der Cervicalfascie, zwischen dem *m. longus colli* und *scalenus I* hervor. Der *n. accessorius*, nachdem er den *sternocleidomastoideus* durchsetzt und ihm Zweige gegeben hat, geht eine Ansa mit dem 2. Cervicalnerven ein. Der *n. auricularis magnus* entspringt von der Ansa zwischen dem 2. und 3. Halsnerven, schlägt sich ungefähr in der Mitte des äusseren Randes des Cleidomastoideus auf dessen vordere Fläche herüber und steigt aufwärts zum Ohr. An der Umbiegungsstelle unter dem Muskelrande verschlingt er sich mit dem *accessorius*. Ebendaselbst tritt ein anderer starker Cervicalast über den Muskelrand herüber und verläuft als *n. subcutaneus colli* nach vorn, abwärts zur Schlüsselbeingegend, aufwärts zur Mitte des Halses und dem Unterkieferwinkel. Er anastomosirt mehrfach mit Zweigen des *n. facialis*, welche theils unter dem *m. subcutaneus colli* oberflächlich

[1]) Der *n. phrenicus* ist im Gegensatz zu älteren Angaben sehr einfach zusammengesetzt. Ausser einer Verbindung mit dem unteren Halsganglion des Sympathicus scheint ihm keine andere zuzukommen. Sappey erwähnt zwar noch einer Anastomose mit dem *n. subclavius* oder dem 6. Cervicalnerven, allein ich habe diesen Zweig vom *plexus brachialis* wohl über den *scalenus anticus* und vor der *vena subclavia* herübertreten, dann aber, statt sich dem Nerven anzuschliessen, der *a. mammaria interna* folgen sehen.

auf dem Sternomastoideus, theils am inneren Rande desselben aus der Tiefe der Ohrspeicheldrüse herabsteigen. Zur Seite verlaufen in der *fascia media* andere starke Zweige des Plexus, welche theils zur Haut bis in die obere Brustgegend herab, theils zum Cucullaris und in den vorderen Theil des Deltoideus treten. Der *n. occipitalis minor* tritt oberhalb des *auricularis magnus* hinter dem Cleidomastoideus hervor und steigt, vom Cucullaris bedeckt, auf dem Splenius zum Hinterhaupt. Er entsteht vom 2. Cervicalnerven und ist gleichfalls in der Ansa des Accessorius mit dem Plexus cervicalis verstrickt. Wir haben früher bereits die Bedeutung dieser Verschlingung von sensibeln und motorischen Nerven beim rheumatischen Torticollis hervorgehoben. Der *m. longus colli*, der *scalenus anterior*, der *levator scapulae* bekommen ihre Innervation aus derselben Ansa 2. und 3. Der *scalenus posterior* wird von der Schlinge zwischen 3. und 4. Cervicalis innervirt und sein vorderes Bündel von einer Wurzel des *plexus brachialis* durchsetzt. Vom 3. und 4. Cervicalis entsteht der *n. phrenicus* und schickt meistens einen Verbindungszweig zum *plexus brachialis*. Nach rückwärts treten noch der *n. thoracicus posterior*, der in den Cucullaris sich verbreitet und der *n. dorsalis scapulae*, der den *trachelomastoideus* durchsetzt und unter dem *levator scapulae* zum *m. rhomboideus* sich begiebt. Beide entspringen aus der *ansa II* und *III* des *plexus cervicalis*.

Unter dem *plexus cervicalis* tritt aus den vier unteren Cervicalnerven und dem ersten Dorsalnerven der *plexus brachialis* zusammen und sammelt sich im Interstitium zwischen den beiden Scaleni. Die beiden oberen Stämme steigen schräg nach abwärts und treten separirt hervor, indem sie häufig auch der eine den *scalenus I*, der andere den *scalenus II* durchziehen. Die drei unteren Stämme treten gebündelt über der ersten Rippe hervor und treffen in der Furche zwischen den Scaleni mit den beiden oberen zusammen. Die Hauptstämme laufen concentrisch unter der Clavicula der Mohrenheim'schen Grube zu. Folgende Aeste zweigen sich noch oberhalb in der Supraclaviculargegend ab: Der *m. scalenus II* wird von dem aus zwei Stämmchen

zusammentretenden *n. thoracicus longus* durchsetzt. Seine vordere obere Wurzel stammt aus dem vierten Cervicalnerven, seine hintere untere vom oberen Stamme des *plexus brachialis* [1]). Er tritt durch den *trachelomastoideus* längs dem *levator scapulae* herab, und nachdem er die 1. Rippe erreicht hat, verästelt er sich von hier an in die aufeinanderfolgenden Dentationen des *m. serratus magnus*. Diese Ursprungsnähe zum *n. phrenicus* und die Verzweigung zu einem Muskel, den man für wesentlich betheiligt bei der Mechanik des Athmens hielt, veranlasste Bell, ihn zum *n. respiratorius externus* zu machen, wir werden indess später sehen, dass seine normale Function eine ganz andere ist.

Vom obersten Stamme des *plexus brachialis* entsteht ferner der *n. suprascapularis* und zunächst unter diesem zweigen sich die Subscapularnerven ab. Unmittelbar über und hinter der Clavicula lösen sich auch die Nerven für die vorderen Brustmuskeln ab.

Es hat diese Vertheilung der Nervensphären ihr Interesse für die Localisirung und Diagnose der Muskellähmungen. Jede Gruppe erhält ihre besonderen Stämme. Im *plexus brachialis* im engeren Sinne bleiben nur noch die Nerven der Armmuskeln und nur theilweise die für das Schultergelenk vereinigt. So können die sämmtlichen Armmuskeln gelähmt sein, mit Hülfe der Schulter aber dennoch ausgedehnte Bewegungen ausgeführt werden. Der Vorderarm und die Hand können beweglich und brauchbar bleiben, während der Arm im Schultergelenk contract oder vollständig gelähmt ist. Wenn die Hals- und Nackenmuskeln contract sind, ist der Arm meistens frei. Die Lähmung des Plexus brachialis, z. B. bei Luxation der unteren Wirbel, erstreckt sich nicht über den *thoracicus longus*, den *m. serratus magnus* hinaus.

Neurome in der Ausstrahlung des Plexus cervicalis und brachialis am Halse sind vielleicht nicht ganz selten, besonders in den die Fascien durchziehenden Halssträngen. Doch scheinen

[1]) Nach der gewöhnlichen Angabe entsteht der *thoracicus longus* ausschliesslich vom *plexus brachialis*.

sie in dieser Grundlage fibrösen Gewebes leicht ausgedehnt mit der Fascie zu verwachsen, öfter beträchtlichen Umfang zu erreichen und dann schwer von einfach fibrösen Geschwülsten sich unterscheiden zu lassen. Ich wenigstens habe mehrfach fibröse Halsgeschwülste untersucht, die mit einem oder mehreren starken Cervicalnerven in Verbindung standen, so dass der Nerv selbst in die Geschwulst eintrat und in ihr auseinander gesprengt sich verlor, und es hat mich nur der einfach fibröse Bau, der Umfang der Geschwülste, die ausgedehnte Verwachsung mit der Cervicalfascie verhindert, ein Neurom in ihnen zu erkennen. Leichter ist diess, aber ein seltener Fall, wenn sie im Verlauf der Ursprungsstämme als kleine längliche Knoten sich entwickeln [1]).

Nachdem wir im ganzen Umfange die Anatomie der vorderen Halsgegend durchmustert haben, bleiben uns die in der Mittellinie gelegenen Visceralorgane, der Kehlkopf mit der Luftröhre, die Schilddrüse und Speiseröhre zu betrachten übrig. Ein klares Verständniss der chirurgischen Beziehungen dieser Organe, obwohl sie selbst gewissermaassen das Gerippe der vorderen Halsgegend bilden, schien sich erst herauszustellen, nachdem wir ihr Verhältniss zu den Nachbartheilen, Gefässen, Nerven, Muskeln, abgesondert geprüft hatten. Sie sind Apparate, deren Function zum grössten Theil von diesen Nachbarorganen abhängig

[1]) Eine Frau von 32 Jahren empfand nach einer Erkältung rheumatisches Ziehen im rechten Arm. Später wurden die Bewegungen schmerzhaft und der Arm magerte etwas ab. Sie bemerkte zugleich am Halse eine Geschwulst, die ihren Sitz im oberen Winkel des *trigonum supraclaviculare* hatte, gross und länglich war, wie eine Mandel in ihrer Schaale. Die Geschwulst war schmerzhaft auf Druck und die Schmerzen zogen nach dem Verlauf des Medianus bis zu den Fingern herab. Sie war wenig beweglich. Bei der Exstirpation erwies sie sich als ein dem oberen Cervicalstamme des *plexus brachialis* angehöriges Bindegewebsneurom. Es wurde mit möglichster Erhaltung des Nerven aus seiner Hülse herausgeschält, so dass keine weitere Lähmung als ein Gefühl von Taubheit im Daumen zurückblieb. Die Schmerzen schwanden. *Gaz. des hôp.* No. 46, 1855.

ist, wie es die Athem-, Stimm-, Schlingbewegungen lehren; sie sind bewegliche Theile, welche sowohl unter normalen Bedingungen, als auch pathologisch durch Druck von Geschwülsten u. s. w. Verschiebungen erleiden; sie können in pathologischen Zuständen über mehr oder weniger den ganzen Halsraum sich ausdehnen oder in die Seitengegenden hineinragen (Kropfgeschwülste, Ausstülpungen der Trachea oder des Oesophagus); sie machen endlich für Operationen, die an ihnen vorgenommen werden sollen, eine genaue Kenntniss der ihnen zugehörigen und sie umgebenden Substrate nöthig.

Der Luftröhren-Kanal beginnt schon oberhalb des Kehlkopfes in der Höhe des Zungenbeines, kann daher von dieser Gegend aus geöffnet werden. Es ist jedoch diese obere etwa 2 Ctm. hohe Partie zwischen Kehlkopf und Zungenbein durchaus membranös und muskulös, und nur im vorderen Umfange rings geschlossen, nach oben überdacht vom Kehldeckel; nach hinten offenstehend. Nur beim Schlucken, kräftigen Expirationsbewegungen, verkürzt sich diese Partie durch Muskelzusammenziehung und wird der Kehlkopf unter den Zungenbeinrand heraufgezogen und durch den Kehldeckel von oben geschlossen.

Der Kehlkopf besteht aus dem prismatisch geformten, das *cavum laryngis* umfassenden Schildknorpel, dessen hintere offene Basis die Giessbeckenknorpel als bewegliche Querwand lose eingefügt enthält. Die Seitenwände gestatten eine leichte Einziehung, die hintere Wand kann zu- und aufgeschlagen, zurück- und vorgezogen werden, wodurch die Raumverhältnisse des Kehlkopfes verengt, verkürzt, verlängert werden. Nach unten ist überdiess der Kehlkopf verengt, während er nach oben sich erweitert. Nach unten lehnt er auf den in seinen Dimensionen unveränderlichen, rings geschlossenen Ringknorpel.

Die zu einer vorderen Kante verschmolzenen Seitenplatten der *cartilago thyreoidea* sind an ihren oberen Rändern breiter, als an ihren unteren, und bilden einen nach vorn ausgeschweiften, durch die *incisura superior* getheilten Vorsprung (das *pomum Adami*). Der untere Umfang der Seitenplatten ist enger und

sehr beweglich, genau dem oberen Rande des Ringknorpels angepasst. In seiner Mitte befindet sich nach vorn die *incisura inferior*. Die hinteren Ränder laufen in die oberen und unteren Hörner aus, welche theils Muskeln zum Ursprung, theils als Widerhalt für gewisse Bewegungen dienen. Es scheinen zumal die unteren das Ueberkippen des Schildknorpels nach rückwärts zu verhüten und dadurch die vordere Bandmasse zu stützen. — Selten und in Folge äusserer Gewaltthätigkeit beobachtet man Fracturen des Schildknorpels. Meist ein Querbruch mit Dislocation nach innen, durch äusseres Zusammenpressen entstanden. Im höheren Alter und im Gefolge chronisch entzündlicher Zustände im Innern seiner Höhle findet man nicht selten die Kehlkopfsknorpel insulär oder in grösserem Umfange verknöchert. — Die *cartilago cricoidea* ist der einzige vollständige Ringknorpel des Athmungskanals, dazu besonders stark und nach hinten zur Siegelplatte erhoben, welche zwischen die Schildknorpelränder sich einschiebt. — Die *cartilagines arytaenoideae* sind zwei muschelförmige Klappen, welche mit ihrer hinteren unteren Ecke in den Winkel zu beiden Seiten der Ringplatte durch ein Gelenk eingefügt sind, mit ihrem inneren Rande etwas schräg nach vorn treten und durch zahlreiche kleine Muskeln regiert werden. Im Ruhezustande und beim Erwachsenen bleibt in der Mittellinie zwischen ihnen eine schmale Spalte, durch welche die im Winkel hinter ihnen befindliche Kehlritze mit der vorderen Stimmritze oder Glottis communicirt. Junge Thiere athmen besonders durch erstere, weil die Stimmritze bei ihnen noch kurz und eng, die Kehlritze aber verhältnissmässig weiter ist. Sie wird durch die *mm. cricoarytaenoidei posteriores*, welche die Kehlklappen nach aussen drehen, offen gehalten; sie wird verengt durch die *cricoarytaenoidei laterales*, welche die Kehlklappen zurückwenden und schliessen. Nach Lähmung der Muskeln schnellen bei der Inspiration die Kehlklappen durch den Luftzug zurück, ziehen die Stimmbänder an und sperren gleich Ventilen die Luftröhre ab. (S. die Lähmung des *n. recurrens* S. 379.) Bei älteren Thieren verstreicht die Kehlritze fast gänzlich und schliesst sich

die Stimmritze niemals vollständig, es sei denn durch willkürliche Zusammenziehung.

Die Stimmritze oder *glottis* wird durch zwei obere und untere seitliche Schleimhautklappen gebildet, welche in die Kehlkopfshöhle quer hineinragen und an ihrem inneren freien Rande, der *rima glottidis*, durch rundliche Gewebsstränge verstärkt sind. Sie liegen als *ligamenta glottidis s. thyreo-arytaenoidea* zwischen Schild- und Giessknorpel ausgespannt und enthalten in ihrer Basis die *mm. thyreo-arytaenoidei.* Die oberen Stimmbänder befinden sich etwa in der Mitte des Schildknorpelraumes, die unteren, für die Stimmbildung wichtigeren, sind längs dem unteren Rande des Schildknorpels vom Winkel der *incisura inferior* bis zur inneren unteren Ecke der *cartilagines arytaenoideae* angeheftet. Zwischen beiden Stimmbändern befinden sich im Seitenraum des Kehlkopfes die Morgagni'schen Taschen.

Der Schildknorpel ist an das Zungenbein durch das mittlere *lig. hyo-thyreoideum* und die seitlich sich ausbreitende *membrana hyo-thyreoidea* angeschlossen. In der *incisura superior* ist ausserdem das *lig. thyreo-epiglotticum* befestigt, welches in die untere Fläche der Wurzel des Kehldeckels übergeht. Es wird bei penetrirenden Schnittwunden oberhalb des Kehlkopfes abgetrennt, und bleibt die Epiglottis durch das *lig. hyo-epiglotticum* an das Zungenbein befestigt. Das *ostium pharyngeum* des Larynx liegt nach diesen Verletzungen mehr oder weniger frei zu Tage. — Mit dem Ringknorpel ist die *cartilago thyreoidea* durch die *membrana crico-thyreoidea* verbunden, welche in der Mitte, entsprechend der *incisura inferior*, zum *ligam. conoideum* verstärkt wird.

Eine drüsenreiche Schleimhaut kleidet den Kehlkopf aus und schlägt sich über dessen oberen Rand und hinteren Umfang zum Pharynx über. An die Epiglottis ist sie durch besondere Falten, die *lig. aryepiglottica* heraufgezogen. Sie ist vermöge ihres Nervenreichthums äusserst empfindlich, und da sie auch die sämmtlichen hinteren inneren Kehlkopfmuskeln überzieht, so werden auch diese durch entzündliche und andere Affectionen derselben, sowie durch fremde Korper krampfhaft gereizt, oder durch In-

filtration, Zerstörung und narbige Verwachsungen gelähmt. Das weitmaschige, fettlose Zellgewebe, welches die Schleimhaut mit der Kehlkopfswand und den *lig. aryepiglottica* locker verlöthet, ist durch Infiltration beträchtlicher Schwellung fähig, so dass sie mit ödematösen Wülsten die Stimmritze verlegt und Erstickung herbeiführen kann. Die Drüsen der Schleimhaut können mit Exsudat infarcirt und hypertrophisch entwickelt als warzige Knötchen hervorragen; sie können tief und ausgedehnt ulceriren und Verwachsung der Stimmbänder unter sich oder mit der Seitenwand des Kehlkopfes, abgesehen von der Zerstörung derselben herbeiführen. Auch unter die Schleimhaut lagern sich Exsudatmassen ab, welche in die Kehlkopfshöhle durch Vereiterung perforiren und meist mit Necrose der Knorpel verbunden sind. Die *perichondritis laryngea* tritt nicht selten primitiv als solche auf und befällt am häufigsten die hintere Platte des Ringknorpels. Sie umgiebt den Knorpel mit einem Eitersack, der bald nach vorn in den Kehlkopf, bald nach hinten in den Pharynx perforirt und in dessen Grunde der mehr oder weniger pathologisch verknöcherte, von Jauche umspülte zerfressene Knorpel als Sequester gelegen ist. Er kann sich theilweise spontan lösen, durch Eintritt in den Kehlkopf Erstickung veranlassen oder in einem Hustenanfall ausgeworfen werden [1]). Besonders wichtig ist diese Perichondritis auch, wenn sie den vorderen Bogen befällt, die innere Schleimhaut abhebt und durch Suffocationszufälle die Laryngotomie veranlasst. Es ist in solchem Falle vorgekommen, dass man nach Durchschneidung des *lig. conoideum* und des Ringknorpels in eine Höhle gelangte, welche für die Luftröhre gehalten wurde, während es nur der abgetrennte Schleimhautsack war und die Erstickungsnoth trotz Einführung der Kanüle fortbestand [2]). In seltenen Fällen kann der Abscessack auch äusserlich den Ringknorpel umgeben und am

[1]) Heidelb. Annalen 1848, H. 3; Dittrich, die *perichondritis laryngea* in der Prag. Viert. Jahresschr. III Bd. 1850; Albers, Atlas der path. Anat.

[2]) Textor, Würzb. Verhandlungen II, 81.

Kehlkopf unter der Haut als umschriebene, fluctuirende Geschwulst hervortreten.

Beachtenswerth ist der pathologische Effekt der raschen Verheilung tiefer Larynxgeschwüre, indem sie durch Verwachsung und Narbencontraction eine Larynxstenose bedingen kann, welche zu wiederholten Malen als weitere Kur die Tracheotomie erheischte [1]). Im Allgemeinen darf man annehmen, dass solche Constriction mit der Zeit nachgiebt; doch blieb in einem Falle auch nach 7 Jahren noch der Kehlkopf völlig unwegsam, die Stimme kehrte nicht wieder, und die Kranke athmete fort durch die angelegte Luftröhrenfistel.

Eine erst in neuerer Zeit durch die Mittheilungen von Ehrmann und Rokitansky bekannter gewordene Affection des Larynx sind die Polypen des Kehlkopfes. Selten sind es einfache Schleimhautverlängerungen, meist warzig zottige Excrescenzen, welche von einer umschriebenen Basis aus wuchernd Erbsen- bis Wallnussgrösse erreichen und meist von den unteren Stimmbändern, der unteren Fläche des Kehldeckels oder den Giesskannenknorpeln ausgehen. Sie machen die gewöhnlichen Erscheinungen der Kehlkopfsverengerung, zu denen sich nicht selten die Zufälle eines in die Stimmritze ein- und austretenden fremden Körpers gesellen. Da die Vegetationen öfter weich und bröcklich sind, so können in Hustenanfällen Stücke davon ausgeworfen werden. Ehrmann war so glücklich, in einem solchen Falle die Diagnose und mit Erfolg die Tracheolaryngotomie zu machen. — Leudet [2]) erzählt folgenden Fall: Ein Mann von 48 Jahren trug unter dem *os hyoideum* eine ansehnliche Geschwulst, die entfernt wurde. Nach 10 Tagen starb der Kranke unter wiederkehrenden Erstickungszufällen. Es fand sich eine Epithelialgeschwulst von der Grösse einer Haselnuss unter der Epiglottis eingepflanzt auf der *plica ary-epiglotica*. — Meist kom-

[1]) Ich selbst habe einen solchen Fall aus Siebert's Klinik in der Deutsch. Klinik No. 25, 1854 mitgetheilt; Frerichs einen ähnlichen in der Wien. Wochenschr. desselben Jahres; einen dritten sah ich in Nélaton's Klinik im März 1855.

[2]) *Compte rendu* der *soc. anat.* in der *Gaz. d. hôp. No.* 42, 1852.

men die Larynxpolypen bei Erwachsenen vor, doch erwähnt ihrer Rokitansky bei Kindern im Alter von 10 Jahren; Leudet fand eine büschelförmige Epithelialwucherung im Larynx eines Kindes, welches vor 3 Monaten von Dyspnoe, Veränderung der Stimme, welche croupartig tönte, zuletzt von Asphyxie befallen wurde. Dr. Barker [1]) beschreibt einen Fall von Larynxpolypen bei einem Knaben im Alter von 7 Jahren.

Syphilis, Typhus, Tuberculose sind die häufigsten Grundlagen dieser verschiedenen mehr oder weniger chronischen Verdickungen, Zerstörungen, Neubildungen in der Schleimhaut und den Knorpeln des Kehlkopfes. — Dr. Weber in Darmstadt machte in einem Falle von Croup die Tracheotomie mit glücklichem Erfolge. Das Kind athmete durch die Kanüle mehrere Wochen hindurch ohne Beschwerde und erholte sich sichtlich, bis es plötzlich unter Krämpfen starb. Bei Lebzeiten schon war es aufgefallen, dass sich die freie Passage für den Durchtritt der Luft im Kehlkopfe nicht wiederherstellte, sondern allemal Erstickungszufälle eintraten, sobald die Kanüle entfernt wurde. Bei der Section fand sich eine vollständige Verschliessung der Stimmritze in der Gegend der unteren Stimmbänder durch Entwicklung einer festen Bindegewebssubstanz [2]). — Es war also in diesem Falle die Verwachsung durch einen acuten Process erfolgt, nach Abstossung der Pseudomembran durch Synechie der erodirten Ränder, ähnlich den Adhäsionen nach Stomatitis und Conjunctivitis ulcerosa.

Alle die Zufälle, welche von Desorganisationen im Innern des Kehlkopfes hervorgerufen werden — Heiserkeit bis zu Aphonie, Dyspnoe bis zu Erstickungszufällen, Schlingbeschwerden u. s. w. — können in ähnlicher Weise ohne jegliche Erkrankung im Kehlkopf selbst durch ausschliessliche Functionsstörung der betreffenden Stimm- und Athmungsnerven nachgeahmt werden, als hätte das Uebel im Larynx seinen Sitz. Es kann Fälle geben, in denen man sich auf's Gröblichste täuscht, wenn man

[1]) *Med. chir. transactions vol. XXXVIII, p.* 223. 1855.
[2]) Zeitschr. f. rat. Med. 1852, H. 1.

nicht die verschiedenen anatomischen Möglichkeiten von pathologischer Seite im Auge hat. Man hat die Laryngotomie gemacht, allein die Anfälle kehrten ebenso heftig wieder und man fand später ein *aneurysma arcus aortae*. Die Dysphagie, welche bloss in einem Krampf des *n. recurrens* ihren Grund haben kann, lässt irriger Weise auf eine Strictur des Oesophagus, eine Paralyse des Pharynx schliessen. Ein Mann von 40 Jahren spricht seit längerer Zeit mit leiser, kaum vernehmbarer Stimme, das Schlucken ist erschwert, mit häufigem Regurgitiren verbunden, das Athmen stöhnend, vermehrte Schleimabsonderung im Pharynx. Der Mann war früher syphilitisch und man wird an eine syphilitische Stenose des Larynx und Pharynx denken müssen, allein seit dem Schanker sind 12 Jahre verflossen und es fehlen alle Zwischensymptome. Die Oesophagussonde dringt leicht in den Magen, so dass der Gedanke an eine organische Verengerung der Speiseröhre aufgegeben werden muss. Noch kann sie mechanischen Ursprung haben aus einer *Caries* des *os cricoideum* mit Betheiligung der Kehlkopfshöhle und Muskeln. Die Untersuchung des Kehlkopfes auf Schmerz, Respirationsgeräusch kümmert uns nicht; genug die Epiglottis ist unversehrt. Allein Kehlkopf und Pharynx können auch ganz unbeschadet sein, und man wird die Diagnose nicht sichern können, solange man nicht die Wirbelsäule, den Vagus, die Gefässstämme bis zur *aorta thoracica* hinab, das Mediastinum u. s. w. explorirt hat, um den anatomischen Sitz jener Functionsstörungen zu ermitteln.

So wichtig auch die Kehlkopfmuskeln sind, wie es ihre Functionsstörung lehrt, so kennen wir doch ihre specielle Action noch zu wenig, als dass sie ein näheres chirurgisches Interesse hätten. Nur einer dieser Muskeln, der *cricothyreoideus* [1]), verdient vorkommenden Falles die ganze Berücksichtigung zumal des Operateurs. Er hat nicht allein einen ganz entschiedenen mächtigen Einfluss auf die Höhe und Klarheit der Stimmbildung, sondern ist auch am häufigsten der chirurgischen Verletzung ausgesetzt. Man würde niemals die *laryngotomia subthyreoidea*

[1]) S. Taf. IX, V.

als ausschliessliche Methode vorgeschlagen und gemacht haben, wenn man die Wirkung dieses Muskels zu würdigen gewusst hätte. Man fürchtet immer bei der Laryngotomie die Abtrennung der Stimmbänder und findet doch, dass sie über und zur Seite der *incisura inferior* entspringen und bei einiger Vorsicht leicht vermieden werden können. Man hat aber auf die Stimmbänder übertragen, was nur eine Folge der Durchschneidung ihrer Spannmuskeln war.

Die *cricothyreoidei* sind länglich viereckige Muskeln, welche zu beiden Seiten von der vorderen Fläche des Ringknorpels zum inneren Umfang der *incisura inferior* des Schildknorpels schräg aufsteigen und das *lig. conoideum* zum Theil bedecken. Sie heben den Ringknorpel nach vorn und ziehen ihn abwärts nach hinten, wie man leicht durch Reizung auf experimentellem Wege erfahren kann. Sie hebeln dadurch die Ringplatte mit den nach vorn stehenden Giesskannenknorpeln zurück und strecken die Stimmbänder. Sie werden darin unterstützt durch die *mm. cricoarytaenoidei posteriores*, welche für diesen Zweck mit ihren Adjuncten gleiche Innervation vom *n. laryngeus externus* haben und von der hinteren Fläche der Ringplatte entspringend an die hintere Ecke der Giesskannenknorpel sich befestigen. Auf Durchschneidung und Lähmung allein der vorderen Spannmuskeln verfällt die Stimme, wird klanglos und rauh. — Im Gegensatz zum *cricothyreoideus* zieht der zu beiden Seiten an der Innenwand des Schildknorpels gelegene *m. thyreoarytaenoideus* die Giessknorpel nach vorn und erschlafft die Stimmbänder, wenn er allein wirkt; er verkürzt sie, wenn gleichzeitig die Stimmritze verengt und die Stimmbänder breit gezogen werden. Diess geschieht durch die hinter den Giesskannenknorpeln von einem zum anderen herübergespannten *mm. arytaenoidei transversus* und *obliqui*. Die Stimmritze zu schmälern und zugleich zu verlängern, scheint die Aufgabe der im Winkel unter der Ringplatte und dem Schildknorpel aufsteigenden *mm. cricoarytaenoidei laterales* zu sein. Im Stimmritzenkrampf und bei willkürlich kräftiger Zusammenziehung wirken die letztgenannten Muskeln als Schliess-

muskeln der Glottis. Sie werden sämmtlich vom Recurrens innervirt. Wir haben übrigens bereits gesehen, dass auch Lähmung der Muskeln und namentlich des die Stimmritze erweiternden *cricoarytaenoideus posterior* eine Erschlaffung der Glottisklappen zur Folge hat, so dass sie bei jedem Inspirationsversuch wie zwei Ventile mehr oder weniger geschlossen werden.

Bei Scheintod durch Asphyxie hat man das Einblasen von Luft empfohlen, und von mancher Seite rechnet man dazu als selbstverständlich das Einbringen eines Tubulus in den Larynx. Es ist gut, wenn es gelingt, doch sehe man ja zu, ob man nicht den Magen aufbläht, denn leicht ist es nicht. Hinter und unter die Epiglottis zu gelangen und nicht vorbeizufahren oder durch die Röhre selbst die Glottis abzusperren, giebt es keine zuverlässige Regeln und Anzeichen. Durch blosses Einblasen von Luft in die Mundhöhle mit Verschliessung der Nase möchte man wohl ebenso weit kommen; der Larynx wenigstens wird dann nicht ganz umgangen oder zugemacht. Eine Erneuerung der Luft in den Lungen wird aber ohne Zweifel viel sicherer und vollständiger als durch künstliches Einblasen, durch Austreiben derselben aus dem Thorax erreicht. Durch kräftiges Zusammendrücken der Thoraxwand und des Bauches wird die Luft aus den Lungen theilweise entleert; die Brusthöhle aber indem sie beim Nachlass des Druckes sich wieder ausdehnt, füllt auch die Lungen wieder mit neuem Athem. Damit die Epiglottis sicher aufgerichtet und das *ostium laryngis* geöffnet bleibe, mag es zweckmässig sein, zugleich den Unterkiefer mit der Zunge nach vorn niederzudrücken. — Mit der Sonde zwischen den Stimmbändern durchzugehen, ist eine harte Probe; oberhalb derselben zu bleiben aber möchte unnütz sein, die Stimmbänder aufblasen oder die Oeffnung des Katheters verlegen. Der allein durch die Elasticität der Thoraxwand bedingte inspiratorische Luftzug ist immer leise genug, um auch bei Kindern die Stimmbänder nicht einzuziehen oder die Stimmritze zu verschliessen; und ohne Zweifel hat er in den zahlreichen Fällen, in denen die künstliche Respiration angewandt wurde, mehr genützt als das

damit verbundene Lufteinblasen. In manchen Fällen, z. B. bei Ertränkten, kann es überdiess angezeigt sein, den Körper mit dem Kopf und der Brust vorüber zu legen, um den Bronchialschaum ausfliessen zu lassen.

Von den Arterien des Larynx ist nur die *cricothyreoidea* chirurgisch beachtenswerth. Sie entspringt aus der *a. thyreoidea superior*, läuft vor dem *ligamentum cricothyreoideum* quer vorüber und anastomosirt mit der ihr entgegenkommenden Arterie der anderen Seite. Trotz ihres in der Regel kleinen Kalibers giebt sie einen starken Blutstrahl und stört dadurch die Laryngotomie. Bei der Tracheotomie der oberen Luftröhrenringe hat man sie zu schonen.

Die Luftröhre bildet die Fortsetzung des Larynxkanales und besteht aus einer hinteren muskulös membranösen Wand, welche quer und eben vor dem Oesophagus liegt, und einem vorderen durch Knorpelbügel offen gehaltenen Kreissegment. Sie führt den Namen *arteria aspera* aus einer Zeit, da man noch alle Arterien für Tracheen hielt — ohne darin ganz und gar zu irren. Mit dem Ringknorpel ist sie durch das *lig. cricotracheale* verbunden. Auch die unteren Knorpelbrücken werden durch Zwischenmembranen mit musculöser Unterlage zusammengehalten. Sie bilden die Fortsetzung der Luftröhre, deren Schleimhaut die Innenfläche der Knorpel verdünnt überzieht und in den Zwischenräumen wiederum anwächst. In diesen Falten nehmen auch die Drüsen wieder an Umfang zu, und findet man nicht selten bei Trachealtuberculose die ganze Schleimhaut mit Verschwärungsstellen übersäet. Die Luftröhre ist ausdehnbar und retractil; das Auf- und Niedersteigen derselben bei der Athmung u. s. w. beruht auf einer Verlängerung oder Verkürzung ihrer häutigen Portionen. Ihre Schleimhaut ist im Verhältniss zu der des Kehlkopfes sehr wenig empfindlich und fremde Körper, wenn sie einmal in die Luftröhre eingedrungen sind, verursachen, abgesehen von dem Erstickungsgefühl und der verhinderten Athmung, verhältnissmässig wenig Zufälle mehr, mögen sie in den Bronchien sich festgesetzt haben oder noch in der Trachea auf- und

niedersteigen. So oft sie aber wieder in die Glottis heraufdringen, entstehen neue suffocatorische Anfälle von Husten und Stimmritzenkrampf. Hat man die Tracheotomie gemacht und es wird der fremde Körper nicht sofort von selbst aus der Schnittöffnung herausgeworfen, sondern muss man ihn holen, so ist es gewiss ein passendes Manöver, wie Fergusson empfiehlt, während einer Pause und Inspiration mit der geöffneten Storchschnabelzange einzugehen, um während der Expiration oder des Aufhustens den heraufgeworfenen fremden Körper durch rasches Schliessen der Zange aufzufangen.

In der *fossa jugularis* wird die Luftröhre von den zum unteren Winkel des *trigonum colli* zusammenrückenden Sternomastoidei seitlich überragt und senkt sich hinter *manubrium sterni* in den Brustraum hinein, woselbst sie in der Höhe des Aortenbogens und hinter demselben in die beiden Bronchialstämme sich theilt. Der *bronchus sinister* wird vom *arcus descendens* überbrückt und nicht selten bei Aneurysmen desselben mit tödtlicher Hämorrhagie perforirt. Der *bronchus dexter* geht unter *vena azygos* und hinter der *cava descendens* weg, umgeben von Lymphdrüsen, deren Vereiterung nach den Beobachtungen von Dittrich und Hasse nicht selten den Bronchus durchbricht und durch Senkung zu den Lungentaschen lobuläre Pneumonien bedingt. Der Theilungsstelle der Trachea gegenüber spaltet sich die *a. pulmonalis* in entgegengesetztem Winkel und geht mit ihren Armen nach rechts und links unter den Bronchialstämmen her zur Lungenwurzel. Auch sie kann durch Verschwärung der in ihrem Schooss gelegenen Drüsen und durch Eröffnung des Abscesses in den einen oder anderen Bronchus die Quelle einer Pneumorrhagie werden. Der rechte Bronchus steigt mehr in gerader Linie, der linke etwas nach vorn gerichtet zur Lunge, der rechte ist um etwas weiter und kürzer als der linke; die rechte Lunge endlich ist umfänglicher und besitzt eine stärkere Aspiration als die linke: fremde Körper, auch flüssige Materien senken sich daher fast immer in den rechten Bronchus und die rechte Lunge. Wie solche durch die Luftwege eingedrungene

fremde Stoffe, wenn sie länger verweilen, zu secundären Lungenerkrankungen Anlass geben, davon hat die neuere Litteratur mehrfach Beispiele aufzuweisen. Theile [1]) hat einen Fall von Atelectase und Lungeninduration mit Höhlenbildung und Ansammlung des Bronchialsecretes mitgetheilt, welche durch ein 5‴ langes Stückchen Holzkohle, das im Bronchus stecken geblieben, bedingt war. Ich selbst habe jauchig zerfallene Entzündungsherde in der Lunge gefunden bei einem fistulös gebliebenen Pharyngealabscess; und die nachtheilige Einwirkung eines schlechten Ulcerationssecrets bei syphilitischen Larynxgeschwüren auf etwa nachfolgende Lungeninduration mit Abscessbildung und Bronchialerweiterung lässt sich wohl auch nicht gänzlich zurückweisen [2]).

Wunden der Luftröhre bleiben je nach ihrer Ausdehnung mehr oder weniger offenstehend. Schon die Behandlung der frischen Wunden hat mit Schwierigkeit zu kämpfen, um sie geschlossen zu halten. Die rasche Vereinigung wird ausserdem durch den ein- und austretenden Luftzug, das Einklappen der Hautränder, die Einlagerung von Verbandfalten und Fasern zwischen die Wundränder verzögert und oft verhindert. Es entsteht eine mit Einziehung der Hautlippen verbundene Uebernarbung der Wundränder und eine Luftröhrenfistel bleibt zurück. Der Athem tritt durch dieselbe aus und ein, und wenn die Kranken sprechen wollen, müssen sie erst mit dem Finger die falsche Oeffnung zuhalten. Die Heilung dieser Fisteln macht oft noch grössere Schwierigkeit, sie gelingt nicht durch blosse Anfrischung und Wiedervereinigung der Ränder; man muss, wie diess von Dieffenbach und Langenbeck gethan ist, den ganzen Narbenring im Umkreis der Verwachsung trennen und die Haut frei machen. — Ist die Luftröhre mehr oder weniger in ihrem vollen Zusammenhange quer getrennt, so sinkt das untere Stück herab, während das obere heraufgezogen wird. Beiden fehlt die gegenseitige Befestigung durch die Muskeln, das untere

[1]) Deutsche Klinik No. 17, 1853.
[2]) S. daselbst No. 25, 1854.

wird ausserdem durch den eingeathmeten Luftstrom gegen den Brustraum hereingezogen. So können sie weit auseinander rücken. — Trachealfisteln kommen bisweilen angeboren vor, auch vernarbt als Blindkanäle, wie Luschka einen solchen Fall beschrieben hat. — Von den Halswunden oberhalb des Kehlkopfes war schon früher die Rede; sie haben, wenn sie penetrirend sind, ihre hauptsächliche Bedeutung dadurch, dass die Epiglottis an dem Zungenbein haften bleibt.

Vor der oberen Partie der Luftröhre befindet sich die Schilddrüse, welche aus gewissermaassen zwei Hemisphären besteht, die nach oben und unten auseinander weichen; das Mittelstück, welches man Isthmus nennt, besteht in der Regel nur in der Verschmelzung der beiden Lappen an der Stelle, wo sie mit ihrer grössten inneren Wölbung sich berühren. Diese Verwachsung hat eine grössere oder geringere Ausdehnung und bedeckt dem entsprechend mehr oder weniger Luftröhrenknorpel. Die Hauptsache ist, dass die Schilddrüse schon vor und unmittelbar unter dem Ringknorpel der Luftröhre aufliegt und ziemlich fest angeheftet ist. Zur Seite reichen die Lappen an den Schildknorpel herauf, dringen seitlich bis in die Furche zwischen Trachea und Oesophagus und reichen nach abwärts bis an die Kreuzungsstelle der *mm. sternohyoidei* und *sternomastoidei* oder bis zur Berührungsstelle der Trachea mit dem inneren Rande des Sternomastoideus. Der unterste Abschnitt der Luftröhre über dem Manubrium sterni bleibt in der Ausdehnung von 1—1½ Zoll in der Regel frei. Doch zeigt das Volumen und die Form der Schilddrüse so häufige und zahlreiche Abweichungen, dass man zumal in Gegenden, in denen Kropfbildung häufiger vorkömmt, niemals auf die vorschriftsmässigen Grenzen rechnen darf. — An der einen oder anderen Seite des Schildknorpels geht vom Mittelstück aus ein kurzer meist zellgewebig verschrumpfter Drüsenanhang herauf, der für die Entwicklung mancher isolirter Cysten dieser Gegend vielleicht seine pathologische Bedeutung hat. Die Schilddrüse ist prall eingehüllt von der tiefen Fascie; sie wird ausserdem getragen und gespannt durch kurze dünne

Muskelbündel, welche vom Ringknorpel zur Fascie herabtreten. Sie sind, gleichwie der Drüsenanhang oft wenig deutlich und wohl oft verwechselt [1]). Es besteht die Schilddrüse aus dicht gedrängten Drüsenbläschen, welche abgeschlossen in ein gemeinsames zellgewebiges Stroma eingebettet sind und durch die Verzweigungen der sehr zahlreichen Gefässe, Arterien und Venen, traubig unter einander verbunden werden. Die einzelnen Bläschen enthalten ein glarig farbloses Secret, welches durch Aufquellen der auskleidenden Drüsenzellen secernirt wird. Bis zur völligen Auflösung kommt oft viel Schichtung und Einschachtelung vor. Durch Verdickung des Inhaltes mit dem Untergange der Zellenhülle entstehen sog. colloide Körper, bald tropfenförmig durchsichtig, bald sternförmig gespalten oder geschichtet. Krystallniederschläge sind häufig. Durch reichliche Anhäufung des Drüsensecretes und der Zellen entsteht die einfache Hypertrophie mit Anschwellung der Drüsenkörner bis zum Umfange und der Consistenz von gequollenem Sago. Gleichmässig durch die ganze Drüse verbreitet, hat sie dann auf dem Durchschnitt ein honigwabenartiges Ansehen. Häufig gesellen sich Entzündungsherde hinzu; Faserstoffgerinnungen, Blutextravasate, Trübung und Verdichtung einzelner Partien durch Exsudation geben sie zu erkennen. Auch verkreidete Eiterherde und Knochenconcretionen in den Wandungen alter entzündeter Drüsenräume findet man nicht selten. Es sind diess die einfachen Kropfformen. Andrerseits können durch Auflösung und Verdünnung ihres Inhaltes die Drüsenblasen hydropisch schwellen und entsteht daraus der Cystenkropf. Durch Berstung der oft sehr ausgedehnten Venen und gleichzeitig hypertrophischer Entwicklung auch der arteriellen Verästelung ist der Inhalt oft blutig, und profuse Blutung erfolgt, sobald nach Punction der Drüsenblasen durch Aufhören der Spannung der Blutzudrang in dem ausgedehnten Gefässystem überwiegt. Sind die Arterien so stark entwickelt, dass sie überall über der Drüse pulsirend schwirren und stellenweise deutlich hervortreten, so nennt man diess eine *struma*

[1]) Vergl. Bergmann, Müller's Archiv 1855, H. 4, S. 337.

aneurysmatica. Diese Benennung ist nicht nur praktisch, sondern auch sachlich vollkommen richtig, indem ohne Zweifel ein *aneurysma cirsoideum* hier durch die reichen Gefässanastomosen der starken *arteriae thyreoideae* unter Umständen ebenso vollständig sich entwickelt, als an irgend einem anderen Theil des Körpers. — Die Hypertrophie und Cystenbildung kann auch einzelne Drüsenblasen und Lappen ausschliesslich befallen und in der Regel sogar ist die Kropfbildung, wenn sie einigen Umfang erreicht, ungleichmässig. Dann ist es vorzüglich der eine oder andere Lappen, welcher an der Seite des Halses heraufsteigt, unter den Sternocleidomastoideus sich vordrängt, die Trachea und den Kehlkopf bei Seite schiebt und verengt. Die Drüsengeschwulst reicht nicht selten in die *fossa jugularis* bis zur Incisura sterni und bildet vor der Luftröhre eine pralle kugelige Hervortreibung (sog. *bronchocele*); sie schiebt sich auch hinter *manubrium sterni* in's Mediastinum herein, comprimirt die Luftröhre und die Gefässe, verursacht Dyspnoe bis zu asphyktischen Anfällen, erschwert die Circulation und kann mit *apoplexia cerebri* enden. — Wenn die Geschwulst seitlich an der Luftröhre länglich rundlich über der Gefässfurche sich ausdehnt, wird sie vom Carotidenpuls gehoben und kann ein *aneurysma verum* vortäuschen. Meist aber kann man sie mehr oder weniger abheben und das Pulsiren hört auf; immer erscheint es nur mitgetheilt, nie oberflächlich, ein einfaches Klopfen ohne gleichzeitiges Geräusch. Der Entwicklungsgang, die Gleichheit der Tempi in den peripherischen Arterienpulsen beider Seiten dienen des Weiteren zur Diagnose. — In seltenen Fällen kommt der Markschwamm in der Schilddrüse vor und entstehen Abscesse in ihr, welche an ihrer hinteren Wand seitlich durchbrechen und gegen das Mediastinum sich senken. Sie sind so verborgen hinter dem Sternoclavicularansatz und unter der tiefen Fascie der Drosselgrube, dass man wohl bei der Section erst sie entdeckt, oder wenn sie in dieser Gegend eine Anschwellung bilden, einen anderen Herd und Ursprung ihnen zuschreiben möchte.

Es kommen am Halse noch andere Cysten- und Cysten-

geschwülste vor, welche, bei gleichfalls serösem oder blutigem Inhalte, doch mit der Schilddrüse entweder in keiner nachweisbaren Verbindung stehen oder nach Entwicklung und Lage ihr unbedingt fremd sind [1]). Man ist vielleicht zu sehr geneigt, den Ursprung von Cysten aus der *glandula thyreoidea* in Abrede zu stellen, sobald sie nicht mehr in der Drüsenmasse selbst gelegen sind. Es kommen nun solche Wassersäcke vor, die man wegen ihrer grossen Ausdehnung, vom *proc. mastoideus* bis in die Supraclavicular- und Jugulargrube reichend, wegen ihrer vollständigen Abgeschlossenheit und Isolirung von jedem Nachbarorgan, wegen ihrer einkammerigen oder wenig abgetheilten Höhle als *Hydrocele colli* bezeichnet hat. Man hat eine seröse Ausschwitzung ins Zellgewebe und Absackung der Flüssigkeit als Entwicklungstypus angenommen, ohne zu bedenken, dass diess immer und immer nur Oedem giebt. Man hat ihren Ursprung in die Lymphdrüsen verlegt, ohne das spurlose Verschwinden des Parenchyms zu bedenken, und ohne dass man nur andere Höhlen je in den Lymphdrüsen gesehen hätte als apoplectische Ergüsse, Eiterherde, oder tuberculöse Cavernen mit indurirter oder verknöcherter Wandung. Man hat sich auch um ihren Ursprung weiter garnicht bekümmert, sie aber doch als *in loco* neuentstanden aufgefasst. Vielleicht werden sich durch fortgesetzte Untersuchungen noch andere Entstehungsweisen ergeben, doch seit wir die Abschnürung von Drüsenblasen und ihre selbständige Fortentwicklung zu serösen Cysten kennen, kann es nicht zweifelhaft sein, dass die meisten solcher Cysten, welche zunächst in der Umgebung der Schilddrüse sich zeigen und von hieraus in der Trachealfurche sich ausdehnen, auch aus der Schilddrüse hervorgewachsen und vom Druck befreiet sich weiter entwickelt haben. Der Stiel kann dabei völlig atrophiren, die Schilddrüse übrigens vollkommen gesund sein, die Ausschälung, wie ich selbst gesehen habe, mit grösster Leichtigkeit voll-

[1]) Eine vorzügliche, durch reiche Casuistik werthvolle Zusammenstellung hat Gurlt gegeben in seiner Schrift: Ueber die Cystengeschwülste des Halses, Berlin, Enslin 1855.

bracht werden, doch habe ich auch in solchen Fällen mich von dem Gedanken nicht losmachen können, dass es nur Kropfdivertikel waren. Es ist ferner wahrscheinlich, dass der Drüsenanhang, welcher nach dem Schildknorpel zu gelegen ist, durch unvollständige Involution, gleich dem Rosenmüller'schen Organ im breiten Mutterbande und der Morgagni'schen Hydatide der Epididymis, zu einfach oder multiloculären Cystenbildungen den primitiven Sitz geben könne. Diese Cystengeschwülste hätten ausserdem das Eigenthümliche, dass sie im Trigonum cervicale superius und nach der Unterkiefergegend hin sich entwickeln, somit entfernt von der Schilddrüse auftreten.

Es giebt Cystengeschwülste am Halse, welche nicht bloss gefärbte Flüssigkeit, sondern Blut und strömendes Blut zum Inhalt haben. Gurlt legt mit Recht Gewicht darauf; denn die ersteren können immer noch gemeine Cysten sein, die letzteren sind in ihrer pathologisch-anatomischen Bedeutung völlig räthselhaft. Sie kommen vorzüglich in der Supraclaviculargegend vor, in der Nähe der grossen Venenstämme; sie liessen sich durch Druck oft auf leichte Weise und vollständig entleeren. Ihre offene Communication mit den Venen ist hiernach nicht zweifelhaft. Aehnliche Blutcysten entwickeln sich in venösen Telangiectasien; wir kennen ausserdem in der Nähe der *sinus durae matris* die Erweiterung der Schädelvenen als fluctuirende Blutbeutel. Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass die *vena subclavia* selbst durch Ruptur der Fascie, welche sie straff ausgespannt erhält, Hernie machen und so zu einem mehr oder minder ausgedehnten *varyx spurius* Anlass geben könne. Die eine oder andere dieser Entstehungsarten scheint mir die wahrscheinlichste.

Zu den entfernt und unabhängig von der *glandula thyreoidea* sich entwickelnden serösen Cysten gehört in den meisten Fällen das angeborene Cystenhygrom des Halses. Es ist im Zellgewebe unter der Haut und den Muskeln gelegen, bald mehr oberflächlich bald tiefer, selbst bis zum Pharynx und der Wirbelsäule hineindringend. Es kommt am häufigsten in

der Submaxillargegend vor und kann sich von dieser aus in die Länge und Breite bis zum Ohr und der Jugulargegend ausdehnen. Bald ist es nur eine abgeschlossene Höhle, bald fächerig abgetheilt oder aus einer grösseren Anzahl von Cystenconglomeraten zusammengesetzt. Die letztere Form ist die genetisch wichtigste, denn eine traubige Cystengeschwulst entsteht nicht aus dem Rohen. Rokitansky leitet sie her aus einem hydropischen Erguss in das gallertige Bindegewebe des Fötus. Abgesehen von anderen Fragen aus der Form und Abgrenzung, erklärt diess ihr Auftreten gerade in der oberen Halsgegend nicht. Ich glaube, dass sie aus einer Degeneration während ihrer Foetalanlage abgeschnürter Drüsenparthien hervorgehen, daher je nach der Verschiedenheit ihrer Lage — flach oder tief, hoch am Halse oder gegen die Luftröhre hin, bald aus der Parotis oder der Submaxillardrüse, bald aus der Schilddrüse ihren Ursprung herleiten, vielleicht selbst aus der Haut entwickelt sind. In letzterer Beziehung ist eine Beobachtung von Verneuil besonders schätzbar, indem er bei einer solchen angeborenen Cystengeschwulst vor dem *proc. mastoideus* noch den Zusammenhang derselben mit einer hydropisch ausgedehnten Schweissdrüse nachzuweisen vermochte. Eine solche Erweiterung harmonirt mit der Entstehung der gewöhnlichen Balggeschwülste durch Hypertrophie und Ausdehnung der Talgdrüsen; wie diese, so senkt sich auch jene, je mehr sie an Umfang zunimmt, ins Zellgewebe unter der Haut, und erscheint dann primitiv unter der Haut gelegen und entstanden zu sein. Auch an anderen Körperstellen kommen solche seröse Cysten in oder unter der Haut mitunter vor, denen man eine andere Entstehung nicht wohl zuschreiben kann.

In der Gurlt'schen Sammlung [1]) befinden sich auch zwei als Balggeschwülste am Halse beschriebene Fälle von unverkennbarem *foetus in foetu.* Es sind diess die von Joube und Wutzer operirten Fälle von angeborenen Cysten in der Submaxillargegend, welche einer rudimentären Doppelbildung des Kopfes ihrem Inhalte nach entsprechen.

[1]) l. c. S. 269 und 270.

Noch andere Cystengeschwülste entwickeln sich in Schleimbeuteln und haben ihren Sitz constant in der Mittellinie des Halses um den Kehlkopf. Solcher Schleimbeutel giebt es zwei, von denen der eine regelmässig vorhanden, unter dem *m. hyothyreoideus* gelegen ist. Er dient als Unterlage für die Contraction des Muskels, liegt theils auf der Seitenwand des Schildknorpels, theils auf der *membrana hyothyreoidea* und reicht bis zum Zungenbein. Der vordere Muskelrand bildet in der Norm seine vordere Grenze. Wenn er durch reichliche Synovialabsonderung oder entzündlichen Erguss anschwillt, so wird er durch den Druck des Muskels unter dessen vorderen Rand hervorgestülpt und bildet eine vor den Schildknorpel bis zum Zungenbein heraufgedrängte Geschwulst, welche scheinbar hier begrenzt und entstanden, doch in Wirklichkeit nur hierher verschoben ist. Wegen ihrer Befestigung unter dem Muskel ist sie seitlich wenig verschiebbar und steigt mit den Bewegungen des Kehlkopfes auf und nieder. — Die zweite *bursa* ist subcutan vor dem Kamm des Kehlkopfes durch die Reibung beim Auf- und Niedergleiten des vorspringenden Knorpels erzeugt. Sie gehört zu den accidentellen serösen Säcken und ist als solche inconstant und in ihren Dimensionen höchst variabel. Die durch Ausdehnung dieser *bursa* bedingte Geschwulst folgt den Bewegungen des Kehlkopfes nicht, wenn man sie mit der Haut zurückhält; sie ist dagegen seitlich verschiebbar. Ein dritter Schleimbeutel, der da unmittelbar vor dem Zungenbein gelegen sein soll, ist nur pathologisch bekannt und wahrscheinlich nur eine ausgestülpte an ihrer Basis mehr oder weniger eingeschnürte Tasche der *bursa subhyo-thyreoidea.* Diese Geschwülste, zumal die tiefgelegene, kann man nicht ausschälen, es ist daher ihre Verwechslung mit einfachen Balggeschwülsten, welche übrigens gerade hier selten auftreten, zu vermeiden. Es ist aber auch die blosse Punction oder Incision derselben unzureichend und misslich, da eine Synovialfistel entsteht. Der Inhalt dieser Cysten ist entsprechend ihrem Entwicklungsgewebe von der serösen Flüssigkeit anderer Cysten verschieden. Sie können sich ausserdem

entzünden, Abscesse bilden, welche nach ihrem Durchbruch lange eitern und sich nicht einfach schliessen lassen, oder es sammelt sich in ihnen durch Eintrocknung ein mit Entzündungsprodukten und Kalksalzen gemengter Brei, wodurch sie wieder einfachen Atheromen ähnlich werden. „Ph. v. Walther exstirpirte eine Balggeschwulst, welche unmittelbar auf dem Larynx sass, mit den Häuten desselben festverwachsen, daher nur wenig verschiebbar, übrigens so gespannt und derb anzufühlen war, dass man vor der Operation ihre nähere Beschaffenheit nicht erkennen konnte, vielmehr sie für eine verhärtete Drüsengeschwulst halten musste. Sie enthielt eine breiartige Substanz und gehörte zur Klasse der Atherome." Es ist wohl fraglich, ob v. Walther noch heute, nachdem man die Schleimbälge am Kehlkopf kennen gelernt hat, die auch durch Eindickung von Eiter mit breiigem Inhalte sich füllen können, diese Geschwulst für ein Atherom ausgeben würde [1]).

Theils in den Muskeln, theils in der Schilddrüse kommen in seltenen Fällen auch Echinococcusgeschwülste vor, wie denn Gurlt deren 10 aus der Litteratur aufzuweisen vermochte. So wird die Aufmerksamkeit des Chirurgen allein für die Cystengeschwülste am Halse nach den verschiedensten Richtungen hin anatomisch in Anspruch genommen. — Wir kehren zu den Luftwegen zurück, um die Frage von der *Laryngo-tracheotomie* zu besprechen.

[1]) Ausser den oben angeführten Schleimbeuteln am vorderen Umfange des Kehlkopfes, scheint ausnahmsweise ein anomaler Synovialsack zwischen den Schichten der Unterkiefermuskeln über dem Zungenbein sich zu entwickeln. Es kommen nämlich (s. Gurlt l. c.) Cystengeschwülste vor, welche zuerst nach vorn und unten in der Oberzungenbeingegend hervorschwellen, gegen den Unterkiefer zu aufsteigen und eine zweite innere Geschwulst in der Mundhöhle bilden. Beide communiciren mit einander und werden durch den Unterkieferrand eingeschnürt; durch Druck auf die eine kann man die andere anschwellen machen, und nach der Punction der oberen konnte man mit der Sonde in die untere gelangen. Immer wird man auf den Zustand der *glandula sublingualis* achten müssen, denn in einzelnen Fällen hat es den Anschein, als sei die untere Geschwulst nur ein ursprünglicher Senkungsabscess aus einer entzündeten und perforirten Ranula.

Es giebt 7 Methoden, und diese differiren nicht bloss in der Technik, sondern in der Wahlstelle für die Operation. Eine 8. lässt sich auf dieser kurzen schmalen Strecke nicht wohl mehr anbringen. Es zeigt aber dieses Suchen nach einem für die Operation geeigneten Platz, dass sie nicht überall bequem gelegen ist. Die älteste Methode ist die einfache *Laryngotomie* nach Dessault. Nach Durchschneidung der Weichtheile in der Medianlinie vor dem Kehlkopf punctirt man das *lig. cricothyreoideum* und spaltet den Schildknorpel der Länge nach genau in der Mittellinie. Der Kehlkopf ist ein höchst verletzliches Organ; eine intensive Entzündung seiner Schleimhaut ist die Folge der Verwundung und Blosslegung derselben; sind auch beim Schnitt die Stimmbänder und Muskeln verschont, so werden sie doch bei der Dilatation der Wunde zum Offenhalten derselben oder zum Eingehen in's *cavum laryngis* erheblich gezerrt und Lähmung und Aphonie ist die Folge; man hat eine ausgedehnte Knorpelwunde und doch gestattet sie nur eine geringe Erweiterung — die Muskeln, die Bänder, die *cornua inferiora* verhindern sie. Diese Methode wird nur noch ausgeübt, um fremde Körper aus dem Larynx, welche zwischen den Stimmbändern sich festgesetzt haben, zu entfernen, oder Larynxpolypen zu exstirpiren. — Um sie zu ersetzen durch eine Methode, welche mehr Raum und weniger Gefahr bringt, hat Malgaigne die *laryngotomia subhyoidea* empfohlen. Er durchschneidet mit einem Querschnitt die *membrana* und das *ligamentum thyreohyoideum*. Die Epiglottis wird vom Kehlkopf abgetrennt, der Larynx senkt sich und man sieht in den *aditus laryngis*, der Einem Nichts nützen kann, da hier fremde Körper sich selten aufhalten und dann vom Rachen aus zu fühlen und zu entfernen sind. Es ist eine in ihren Folgen lebensgefährliche Verletzung, welche den schlimmsten Versuchen der Halswunden gleichkommt. — Boyer hat die *laryngotracheotomie* empfohlen, indem er gleichzeitig mit dem *ligamentum cricothyreoideum* den Ringknorpel und die oberen Luftröhrenknorpel von oben nach unten in der Mittellinie durchschneidet. Die kleine Arteria cricothyreoidea lässt

sich leicht unterbinden, die Schilddrüse und der Kehlkopf sind vor Verletzung ziemlich geschützt — aber die Luftwege werden nicht dadurch geöffnet. Der Ringknorpel mit seiner Federkraft hält sie geschlossen, man wird ihn biegen oder brechen müssen, um eine Kanüle einzuführen. Die jetzt gangbarste Operation ist die einfache Tracheotomie und zwar die *tracheotomia superior s. propria*. Die *tracheotomia inferior s. bronchotomia* besteht darin, dass man unmittelbar über dem Brustbeinausschnitt die nächsten Luftröhrenknorpel aufschlitzt. Sie ist von anatomischer Seite empfohlen, weil in dieser Partie die Luftröhre von der Schilddrüse nicht bedeckt wird. Allein der Chirurg hat gar sehr die Umstände zu berücksichtigen, unter welchen die Operation entrirt wird. Alle Venen in der vorderen Halsgegend sind in Folge der Erstickungsnoth meist aufs Höchste geschwellt, zumal aber der *plexus thyreoideus inferior*, und sowenig ein mässiger Blutverlust unter diesen Umständen an sich schaden kann, so unvortheilhaft ist es doch bei einer so delicaten Operation durch die geringste Gefässverletzung die Wunde mit einem Blutbade zu übergiessen. Die *vena anonyma sinistra* liegt nicht weit, eine mehr oder minder entwickelte *a. thyreoidea ima* steigt häufig an der Luftröhre hinauf; diese selbst ist in stäter krampfhafter Bewegung und ein Abgleiten des Messers leicht möglich, eine Verzögerung der Luftröhreneröffnung leicht nöthig und wahrscheinlich. Die Operation ist bei Kindern wegen der Kürze des Halses oft gänzlich unausführbar. Nur bei hinreichend langem Hals, Abwesenheit von Struma und während einer Pause in den Erstickungszufällen kann sie bei fremden Körpern, welche bis in die Bifurcation gedrungen sind, angezeigt sein.

Die Tracheotomia superior, jetzt die beliebteste Methode, besteht darin, die obersten Luftröhrenknorpel durch eine Incision, welche unmittelbar unter dem Ringknorpel beginnt, nach abwärts zu spalten. Es ist zwar Vorschrift, die Schilddrüse dabei zu schonen, was nicht immer erreicht wird; es heisst auch, die ersten 3, 4 Luftröhrenknorpel wären von der Schilddrüse nicht bedeckt, was ganz gegen die Regel ist. Die angelegte Oeffnung

ist nachgiebiger als am Kehlkopf, ist nicht so tief gelegen als bei der Bronchotomie, sie ist am wenigsten verletzend und schliesst sich bis auf eine kleine Fistel leicht. Das Letzte ist vielleicht ihr Fehler.

Vicq d'Azyr und Blandin haben die *laryngotomia intermedia* empfohlen, nämlich durch einen Querschnitt das *ligamentum conoideum* und die *membrana cricothyreoidea* im vorderen Umfange zu spalten. Abgesehen von der kleinen *a. cricoidea* werden hiebei die *mm. cricothyreoidei* quer durchschnitten, so dass die Stimme für immer verfällt. Es muss der Ringknorpel herabgedrückt werden, um die Oeffnung gesperrt zu erhalten; dadurch wird die Ringplatte nach hinten und aufwärts luxirt, die unteren Stimmbänder und mehrere Stimmmuskeln werden gedehnt; endlich wird der Kehlkopf selbst geöffnet. Doch ist diese Operation wieder in neuerer Zeit namentlich in England von Erichson [1]) empfohlen und mit Glück — d. h. die Kranken athmeten — auch ausgeführt worden.

Decès [2]), Wundarzt am Hôtel-Dieu zu Rheims, empfiehlt die Durchschneidung der *membrana obturatoria* zwischen dem Ringknorpel und dem ersten Luftröhrenknorpel, statt der Laryngo- und Tracheotomie, überhaupt einen Querschnitt, statt eines Längsschnittes. Das untere Stück der Luftröhre, indem es sich herabzieht, hält die Schnittwunde geöffnet und soll die Spalte sich so weit ziehen, dass man bequem den Finger einbringen kann. Anatomisch betrachtet, scheint diese Methode ausserordentliche Vorzüge zu haben. Leider ist sie bis jetzt ohne Anwendung geblieben und wie es scheint wenig beachtet. Der Kehlkopf, die Stimmwerkzeuge, die Schilddrüse laufen keine Gefahr; die Luftröhre lässt sich durch ein in den Ringknorpel eingesetztes Häckchen bequem fixiren und die benachbarten Gefässe bleiben weit genug zurück. Doch müssen wir auf die an den Seiten aufsteigende *vena thyreoidea superior* aufmerksam machen. Der grösste Nutzen dieser Operation scheint aber darin

[1]) Lancet, 27. April 1850.
[2]) *Union méd.* No. 51, 1853.

zu bestehen, dass sie allein von allen anderen eine freiwillig klaffende Wunde bietet. Um diese zu erleichtern, würde auch die gleichzeitige Einschneidung der Omo- und Sternohyoidei von Nutzen sein, doch dürfte es nicht ohne Nachtheil für die Sprache bleiben. Die grösste Plage der bisherigen Operationsmethoden war immer, die angelegte Oeffnung ohne Belästigung der Kranken weit und durchgängig zu erhalten. Abgesehen davon, dass die Kanülen den besten Raum wegnehmen, sich leicht verschliessen, oft erneuert werden müssen, und die Wunde insultiren, so dass manche garnicht ertragen und die rechte erst ausprobirt werden muss, abgesehen von diesen Störungen ist die Kanüle selbst nicht besser als ein fremder Körper in der Trachea, der die Schleimhaut continuirlich reizt und reibt und Druck gegen die hintere Wand ausübt. Freilich werden die Kanülen oft Jahrelang getragen, aber nicht immer bildet sich ein schützender Callus. Dr. Barker [1]) berichtet über einen Fall von Tracheotomie, welche die Kranke 10 Wochen überlebte. Während dieser Zeit trug sie beständig eine Kanüle in der Luftröhre. Dann wurde sie ohne besondere Ursache unwohl, fieberte und starb nach 10 Tagen. Bei der Section fand sich eine Durchlöcherung der hinteren Wand der Trachea, welche nur zum Theil durch eine klappenförmige Falte der Oesophagusschleimhaut verlegt war. Sie hatte ovale Form und $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser. — Ich stehe nicht an, diese Durchbohrung dem Druck der Kanüle und dadurch erzeugten Decubitus zuzuschreiben. — Bei der Laryngotomia cricotrachealis wird sich die Kanüle am leichtesten entbehren und durch einen federnden Knorpelhalter, nach Art des aus Silberdraht geformten Augenlidhalters, ersetzen lassen.

Unmittelbar hinter der Luftröhre ist als Fortsetzung des Pharynx die Speiseröhre gelegen, vor den Wirbelkörpern und nach innen und hinten von den Gefäss- und Nervenstämmen des Halses. An der linken Seite der Trachea ragt sie etwas mehr

[1]) *Med. chir. transactions Bd.* XX. S. 223, 1855.

hervor als rechts. Sie ist durch lockeres Zellgewebe angelöthet und von der *fascia profunda* an ihren Seitenwänden überkleidet. Nach ihrem Eintritt in den Brustraum kreuzt sie sich in der Höhe des 4. Brustwirbels mit den auseinander gehenden Armen der vor ihr liegenden Luftröhre, und unmittelbar darüber weicht sie vor der in der Höhe des 3. Brustwirbels nach abwärts umbiegenden Aorta in leichter Curve nach rechts ab. Sie liegt eingeschlossen in dem Winkel zwischen dem linken Bronchialstamm und dem *arcus descendens*, nach rechts an das *cavum pleurae* und die rechte Lunge unmittelbar sich anlehnend. — Es ergeben diese Verhältnisse interessante pathologische Befunde. Durchlöcherungen des Oesophagus sind nicht selten, und zwar häufig mit Eröffnung in den linken Bronchialstamm, dagegen seltener in den rechten. Geschieht die Perforation nach dieser Seite hin, so ist es meist nach pleuritischer Verwachsung mit Eiterexsudation in's Cavum pleurae, oder in die Lunge selbst nach schwieliger Verlöthung derselben. Aneurysmen des hinteren Umfanges des Aortenbogens und der absteigenden Aorta üben einen seitlichen Druck auf die Speiseröhre aus und bedingen von aussen her eine Verengerung ihres Kanales, daher Schlingbeschwerden aus äusserer mechanischer Ursache. Selten perforiren sie mit Bluterguss in den Oesophagus, weil er verschoben wird und auch seine wechselnde Ausdehnung es nicht leicht zu einer innigeren Verklebung kommen lässt. Daher die Perforation dieser Aneurysmen häufiger ins linke Cavum pleurae, die hintere Wand des linken Bronchus, oder bei plötzlichem Durchbruch in's Mediastinum stattfindet. Dagegen kommt es vor, dass ein Krebsgeschwür des Oesophagus durch Ausbreitung und Erweichung seiner Geschwulstmassen auch die Aorta durchbohrt. Nicht immer wird die nachfolgende Hämatemesis mit einem Schlage tödtlich, weil die Durchbohrung nicht durch Ruptur der durch Verwachsung geschützten Arterie erfolgt, sondern durch allmählig von aussen nach innen fortschreitende Ulceration, und die anfangs nadelfeine Oeffnung durch die Geschwulstmasse selbst im Oesophagus und das Blutcoagulum wieder ver-

stopft wird. — Auch Lymphdrüsenabscesse im Eingange des Mediastinum können schliesslich in den Oesophagus durchbrechen.

Nachdem die Speiseröhre anfangs durch die Aorta descendens nach rechts gedrängt war, wendet sie sich sodann hinter der linken Herzkammer weg zur vorderen Seite der Aorta thoracica, und tritt dicht vor und über ihr im *foramen oesophageum* durch das Zwerchfell, um in die Cardia des Magens sich einzusenken. Diese Krümmungen sind übrigens so geringfügig, die Speiseröhre selbst so dehnbar und locker befestigt, dass sie der Sondirung kein Hinderniss geben.

Stenosen des Oesophagus verschiedener Art sind häufig. Abgesehen von denen, welche vorübergehend aus einfach spasmodischer Contraction desselben entstehen, oder durch Druck umgebender Geschwülste bedingt werden, beruhen andere in einer Erkrankung seiner Wandungen, sei es durch Ulceration und Narbencontractur oder durch Geschwulstbildung in denselben. Ihren häufigsten Sitz haben diese Stenosen an der verengten Uebergangsstelle des Pharynx zum Oesophagus, hinter und unter der *cartilago cricodea.* Es gilt diess sowohl für Stenosen traumatischen Ursprungs in Folge der Einwirkung ätzender Substanzen, als auch solcher organischer Entwicklung. Nächstdem kommen sie am häufigsten am unteren Ende des Oesophagus dicht über der Cardia vor, und hier gehören sie meistens der letzteren Art an. Es hat diess seinen Grund in der besonderen Texturbeschaffenheit des unteren Abschnittes der Speiseröhre. Die meisten organischen Erkrankungen gehen von der Schleimhaut und ihren Drüsen aus, und auch die meisten Fälle von sog. Krebs des Oesophagus beruhen auf einer hypertrophischen Degeneration ihrer Epithelialschicht und Drüsen. Im oberen Abschnitt sind die letzteren fast nur einfache Schlauchdrüsen, nach der Einmündung in die Cardia hin mehren sie sich aber und wachsen zu verästigten acinösen Drüsen an. Diese letzteren besitzen überall eine grössere Disposition zu cancroider Entartung, und auch wo einfache Drüsen überwachsen, da werden sie erst immer acinös. Sie bilden knotige, mässig weiche Geschwülste

oder eine zusammenhängende den Oesophagus gürtelförmig umgebende Schicht, verengen das Lumen und sind meist an ihrer Innenfläche breiig zerfallen. Hiebei wird die umgebende Muskelhaut theils hypertrophisch, theils auch von den Verästelungen der Geschwulstmasse durchwachsen und zum Schwund gebracht; worauf dann durch innere Erweichung der Zellenconglomerate der Durchbruch nach aussen erfolgen kann. — Es harmonirt mit der grösseren Drüsenentwicklung und Secretionsthätigkeit des unteren Abschnittes des Oesophagus, dass hier auch eine reichere Gefässentwicklung und namentlich ein volleres Venennetz sich findet. Diess umgiebt in engen oblongen Maschen kranzförmig die Einmündungsstelle in die Cardia, indem die Venen oberflächlich in der Schleimhaut sich sammeln und schlingenförmig am Rande umbiegen, ohne in die Schleimhaut des Magens selbst überzutreten.

Ein weiches Carcinom gesellt sich häufig dem Scheinkrebs bei, bildet umfangreiche gegen das Lumen des Oesophagus hin cavernös zerfallene Geschwulstmassen, in denen alle Gliederung normaler Textur zu Grunde gegangen ist. Sie werden häufig verstärkt durch benachbarte Lymphdrüsenpackete, welche gleichfalls von Markschwamm durchwachsen sind. — In selteneren Fällen entwickelt sich ein faserreicher Krebs im submucösen Zellgewebe und in der Muscularis, bildet eine renitente schwielige Schicht mit bedeutender Constriction des Lumens der Speiseröhre und einer hypertrophischen Entwicklung der Muskelwand oberhalb der Verengerung.

Ausser den mit Hyperplasie verbundenen Erweichungsprocessen der Schleimhaut kommen auf ihr einfache Geschwürsbildungen vor, deren Natur übrigens so verschieden sein möchte, als ihre Ausgänge und anatomisches Verhalten. Manche derselben granuliren und verheilen durch Narbenbildung mit Verengerung der Speiseröhre; andere greifen depascirend um sich, zerstören die Schleimhaut, lockern und verdünnen die Muscularis, sind mit Erweiterung des erschlafften Speiseschlauchs verbunden, bilden fistulöse mit Eitersenkung verbundene Kanäle

zwischen den Häuten und lassen die zerreissliche Wandung oft vielfach durchbrochen werden. Obwohl entfernt von jeglicher Strictur, verursachen sie dennoch Schlingbeschwerden, doch wohl nur wegen der ausgedehnten Wundfläche und der Lähmung der Muskelhaut. Die Anwendung der Oesophagussonden erfordert bei diesen Macerationsgeschwüren besondere Vorsicht. Hier ist ein Beispiel: Oberhalb der Eintrittsstelle des Oesophagus in den Thorax war die Schleimhaut in der Ausdehnung von etwa 3 Zoll geröthet, theils durch Infiltration geschwellt, tkeils oberflächlich abgestossen, mit Zurücklassung einer gerissenen Wundfläche und mit mucopurulenter Materie überzogen, nirgend fand sich ein festeres geschwulstartiges Exsudat in der Basis, auch hatte die Dicke der Wandungen des Oesophagus nicht zugenommen, sondern war im Gegentheil verdünnt und an verschiedenen Stellen im Bereich der Erkrankung durchbrochen. Es bestanden 5 kürzere oder längere Fistelgänge, durch welche das Ulcus mit der Trachea und den Bronchien communicirte, ein 6. zog sich seitwärts gegen die Wirbelsäule, ein 7. besonders langer Fistelkanal lief vom unteren Ende des Ulcus seitwärts ab und stieg parallel neben der Muskelwand des Oesophagus im Zellgewebe bis in die Nähe des Zwerchfells herab, wo selbst er blindsackig endete. Es war vermuthlich eine *fausse route* in Folge wiederholter Einführung der Sonde. Eine Einschnürung war nirgends vorhanden, doch litt der Kranke an Dysphagie und blieben mitunter Stücke im Schlunde stecken, denen dann nachgeholfen werden musste.

Einen sehr seltenen Fall von Tuberkelablagerung und Tuberkelgeschwüren im Oesophagus sah ich im Winter 1854 in der Pariser Charité. Der Kranke, aus dem Service von Giraldes, war lange wegen Strictur des Oesophagus und allgemeiner Tuberculose in Behandlung gewesen. Er starb in völliger Abzehrung. Bei der Section fand sich die Innenfläche des Oesophagus in ihrer ganzen Ausdehnung von dichtstehenden, zum Theil zusammenfliessenden gürtelförmig zackigen Geschwüren besetzt, welche von schmalen Brücken und Schleimhautresten durchzogen waren und an ihrer Basis wie an ihren Rändern

Tuberkelkörnchen reichlich eingestreut enthielten. Sie hatten ganz dasselbe Aussehen wie die gleichzeitig vorhandenen tuberculösen Darmgeschwüre, von denen eines oder mehrere perforirt hatten. Zwischen durch waren die Geschwüre im Oesophagus stellenweise vernarbt, so namentlich an ihrer oberen Grenze, wo die Schleimhaut narbig hereingezogen war und als dichter weisslicher Ring den Isthmus umgab. Es hatte hier auch die stärkste Verengerung ihren Sitz.

Ulcerationen im oberen Theil des Oesophagus öffnen sich bisweilen auch am Halse. Ein Kranker in der Klinik von Nélaton hatte vor einem Jahre zuerst eine Geschwulst im oberen Theil der rechten Halsgegend sich entwickeln sehen. Sie war fluctuirend, wurde geöffnet und entleerte eine reichliche Menge Eiter. Die Oeffnung blieb durch zwei Monate fistulös und schloss sich dann. Einige Zeit darauf entwickelte sich im unteren Theil der linken Halsgegend eine neue Geschwulst, oberhalb des Schlüsselbeines und der *a. subclavia* am äusseren Rande des Cleidomastoideus. Als sie geöffnet wurde, trat mit wenigem Eiter gemischt und mit blasendem Geräusch eine reichliche Menge Gas aus. Die Oeffnung blieb fistulös und Luft und wenig Secret liessen sich ferner ausdrücken. Von der Zeit an wurde die Deglutition schwieriger, besonders von festen Speisen. Als eine Fischbeinsonde eingeführt wurde, stiess sie etwas über der Höhe des Brustausschnittes auf ein Hinderniss. Auch fühlte man gleichzeitig eine Rauhigkeit und Alteration im Oesophagus und die äusserlich zwischen Trachea und Sternomastoideus in der Tiefe noch fühlbare Geschwulst bewegte sich bei Schlingversuchen mit der Speiseröhre auf und nieder. Es schien also die Verengerung nicht bloss durch eine äusserlich aufliegende Geschwulst bedingt zu sein. Die Respiration hatte auf die Gasansammlung am Halse keinen Einfluss, also auch eine Perforation der Luftröhre war nicht anzunehmen; dagegen entschied sich N. für eine mit Perforation verbundene Ulceration des Oesophagus [1]).

Eine mit der Speiseröhre verbundene Geschwulst bildet auch

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 3. 1853.

die *hernia oesophagi* am Halse. Sie besteht in einer Ausstülpung der Schleimhaut zwischen den Muskelbündeln des Oesophagus durch mit gleichzeitiger Hervortreibung der umhüllenden Fascie. Sie lässt sich leicht bis auf einen gewissen Grad zusammendrücken, hebt sich aber mit dem Nachlass des Druckes allmählig wieder hervor. Wenn Flüssigkeit oder Speisen beim Schlucken hineindringen, füllt sie sich, und werden sie ausgedrückt, so muss der Kranke von Neuem schlucken. Anders verhalten sich die Divertikel des Oesophagus. Sie kommen meist im Brusttheil desselben vor, sind entweder angeboren oder, wie Dittrich annimmt, häufig auch durch Zerrung verwachsener und entzündeter Lymphdrüsen bedingt, und bestehen in einer seitlichen blindsackigen Verlängerung des Oesophagus mit allen seinen Häuten.

Fremde Körper, die auf natürlichem Wege weder heraus noch weiter befördert werden können, haben Veranlassung zur Oesophagotomie gegeben. Im Allgemeinen werden nur umfänglichere Körper, welche die Ausdehnungsfähigkeit des Oesophagus übersteigen, dazu Veranlassung geben, und auch dann nur, wenn sie bedrohliche Zufälle, insbesondere Erstickungsgefahr hervorrufen. Auch hat man unter solchen Umständen prophylactisch wohl der Tracheotomie den Vorzug gegeben. Meist wird der fremde Körper im Isthmus pharyngis, im Eingange des Oesophagus stecken bleiben. Doch kann man schwerlich schon zur Seite des Larynx ihn freilegen; — die *art. thyreoidea* und *lingualis*, die *venae thyreoidea* und *sublingualis*, der *plexus venosus*, die *nn. laryngei* und der *plexus pharyngeus* möchten neben der Bifurcation der Carotis kaum Platz geben. Man muss daher von unten her eindringen und den Oesophagus an der linken Seite unterhalb der *cartilago cricoidea* hinter dem vorderen Rande des Sternomastoideus freizulegen suchen. Indem man hier in der Trachealfurche eingeht, durchschneidet man den *m. sterno-hyoideus*, sucht den hinteren Rand der Schilddrüse und den inneren Rand der *carotis primitiva* auf, zieht die Arterie nach Aussen, den sich mit ihr kreuzenden *omohyoideus* nach aufwärts

oder durchschneidet ihn gleichfalls und zieht dann aus der Furche zwischen *carotis* und *trachea* den Oesophagus hervor, als dicken membranösen Schlauch und schneidet ihn unter Vermeidung der *a. thyreoidea inferior* und *superior* und des *n. recurrens* in der Längsrichtung ein.

Ehe die äusseren Bedeckungen sich über den Hals herüberlegen, werden die sämmtlichen Halsorgane von eigenthümlichen Fascien umhüllt und eingeschlagen. Ueber das Trigonum colli und cervicale und den sie scheidenden Sternocleidomastoideus breitet sich oberflächlich die *fascia externa s. superficialis colli* aus. Eine zweite, die *fascia media,* hüllt die in ihnen liegenden grossen Gefäss- und Nervenstämme und die mittleren Halsmuskeln ein. Eine dritte, die *fascia profunda,* scheidet die Visceralorgane ein, überzieht die Muskeln an der Wirbelsäule und den Rippen und bildet den Boden der drei grossen Halsgruben. — Soweit sind die Abtheilungen klar, einfach und naturnothwendig. Auch wird bei öfterem Zergliedern diese Anordnung als vorwaltend leicht erkannt werden. Wenn man dennoch gewöhnlich nur zwei Fascien angegeben findet, so hat diess seinen Grund darin, dass man nicht überall die drei grossen Lamellen freizulösen im Stande ist, und durch Abwendung der Aufmerksamkeit auf Detailbeziehungen das Verhalten im Grossen und in der Hauptsache übersieht. Weil mit 2 Fascien aber schwer fertig zu werden ist, lässt man dann die eine oder andere sich beliebig blättern — was beiläufig gesagt niemals geschieht: eine Fascie faltet sich nur, aber spaltet und blättert sich nicht — und weil die Beschreibung dieser abgelösten Blätter den Zusammenhang zerreisst, so klagt man dann mit Recht über die sehr verwickelten Verhältnisse.

Die isolirte Zergliederung der drei Fascien vollständig durchzuführen, wird durch zwei Umstände vorzüglich erschwert. Ueber der Mitte der Gruben sind sie hinreichend deutlich von einander abgeschieden, liegen durch zwischengelagerte Theile hohl über einander. An der Circumferenz der Gruben jedoch, wo diese

sich abflachen, kommen das mittlere und tiefe Blatt unmittelbar auf einander zu liegen und verweben sich mehr oder weniger zu einer einzigen Lamelle. Eine andere Schwierigkeit entspringt daraus, dass das tiefe Blatt genau genommen ein doppeltes ist, indem es einmal vor der Mitte der Wirbelsäule als *fascia praevertebralis* entspringt, in einer vorderen Falte die Luft- und Speiseröhre einschliesst, und nach aussen ziehend den Boden des Trigonum colli bildet und an die Höcker der Querfortsätze theilweise sich anheftet. Ausserdem entspringt dann von den Querfortsätzen, da wo jenes Blatt verwachsen ist, eine neue Fascie, welche die tieferen Halsmuskeln nach dem Nacken zu überzieht und den Boden des Trigonum supraclaviculare bildet. So haben der vordere und der hintere seitliche Abschnitt des Halses jeder ihre besondere Fascienauskleidung in der Tiefe. Das hintere Blatt steht jedoch in continuirlichem Zusammenhange mit dem vorderen, hat mit ihm gleiche Bedeutung, und so können der Einfachheit wegen beide als eine ungetheilte tiefe Fascie angesehen werden. Bei der Annahme von nur zwei Fascien hilft man sich durch Fortsätze, welche sie in die Tiefe schicken, durch Auseinanderweichen und Wiedervereinigung, so oft man dessen gerade bedarf in aller Umständlichkeit.

Die *fascia superficialis colli s. lamina externa* ist die Fortsetzung der *fascia parotideo-masseterica*, ist ausgespannt über der Hinterkiefergrube, entspringt neu vom *proc. mastoideus* und dem unteren äusseren Rande des Unterkiefers. Sie verwebt sich auf der Ohrspeicheldrüse und über dem *proc. mastoideus* mit der *fascia cutanea*, steigt oberflächlich über der Unterkiefergrube herab, indem sie zugleich den vorderen Bauch des Digastricus einhüllt, geht auf den Sternocleidomastoideus über, schlägt ihn in einer Falte ein und breitet sich seitlich über das *trigonum cervicale inferius* aus, geht endlich über die Clavicula auf den Pectoralmuskel über. An der hinteren Grenzlinie des Trigonum verwebt sie sich längs dem Cucullarisrande mit der *fascia cutanea*, welche diesen Muskel überzieht und schlägt sich selbst unter denselben auf die Splenii durch. Nach vorn ist sie vom

Sternomastoideus zum Zungenbein, dem Kehlkopf, der Trachea herübergespannt und verschmilzt in der Mittellinie mit der Fascie der anderen Seite. Sie hält die Luftwege von vorn umschlossen und an die Wirbelsäule herangezogen. Ueber der Jugulargrube bildet sie im Winkel zwischen den Sternalursprüngen des Sternomastoideus eine rinnenförmige Vertiefung, indem sie als glatte Aponeurose von der Trachea auf die vordere Fläche des Manubrium sterni herübertritt. Bei der Inspiration, besonders bei beschwerlicher Athmung mit Hebung der vorderen Brustwand wird diese, durch keine Muskeln, Knochen u. s. w. gedeckte Eingangsstelle der oberen Brustapertur in Folge des Luftdruckes tiefer hereingezogen. Es ist diess keine Wirkung der Fascie, welche die Trachea empor zu halten sucht, wofür man das Phänomen wohl ausgegeben hat, sondern die Fascie giebt der Erweiterung des Thorax nach, wie ein Ventil, welches sich vor die Pfeife eines Blasebalges legt.

Auf der Fascia externa oder in einer dünnen Falte derselben eingeschlossen verläuft unter dem *m. subcutaneus colli* die *v. jugularis externa* schräg über den Sternocleidomastoideus. Ueber dem Schlüsselbein ist sie hinter der Fascie gelegen, indem sie nach einwärts dieselbe durchsetzt, um zur *v. subclavia* zu gelangen. Die *v. jugularis anterior* verläuft unter der Fascie längs dem vorderen Rande des Sternomastoideus. Die unbeständige *v. jugularis media* steigt unter der Haut vom Kehlkopf herab. Die *v. facialis anterior* wird, indem sie über die Submaxillardrüse herübergeht, von ihr bedeckt und eingehüllt; auch die *v. facialis posterior* liegt unter ihr.

Der *n. auricularis magnus*, sowie die Hautäste der Cervicalnerven und Zweige vom *n. facialis* durchsetzen die Fascie und verlaufen oberflächlich zur Haut und dem Hautmuskel. Unter der *fascia externa*, zwischen ihr und der *media*, verlaufen im *trigonum cervicale* der *n. accessorius* und Zweige zu den Nackenmuskeln, hinter und über dem Schlüsselbein die *a. transversa scapulae* und von der Schulter kommende Venenverbindungen. Nach vorn bedeckt sie den oberen Bauch des *omohyoideus*, der, nur

in ein dünnes Perimysium eingehüllt, frei auf der mittleren Fascie gleitet. In der Unterkiefergrube bildet sie die äussere untere Wand des Gehäuses der *glandula submaxillaris*, welche sie trägt und hinter den Kieferrand heraufgezogen hält. Daselbst füllen zahlreiche Lymphdrüsen die Ausbuchtungen zwischen ihr und den tiefer liegenden Organen. Sie finden sich auch über dem Schlüsselbein und dem Sternalausschnitte, in der Trachealfurche, kurz überall, wo die Fascie von der tieferen Halsschicht sich abhebt.

Im Allgemeinen ist die *fascia externa* überall, wo sie nicht den Muskeln, Gefässen, Nerven als Scheide dient, lose durch Zellgewebe angelöthet, in welchem sich für gewöhnlich nur spärliches Fett ablagert. Diess ist indessen der Fall zur Ausfüllung der Lücken um die Speicheldrüsen herum, zwischen und hinter den vorderen Bäuchen des Digastricus, hinter dem Schlüsselbein und in der Jugulargrube. Auch entwickeln sich an diesen Stellen bisweilen tiefer sitzende Abscesse, welche nach aussen erst spät sich erheben und fluctuirend werden, daher von einfachen Furunkeln in und unter der Haut, welche mit dieser sich im Beginn verschieben lassen, wohl zu unterscheiden sind. Dringt Eiter frei unter die Fascie — und wir haben bereits verschiedene Quellen und Ursachen dafür kennen gelernt — so senkt er sich den natürlichen Hohlgängen nach und bricht, wenn er von oben kommt, meist erst gegen die Mitte des Sternomastoideus nach aussen durch. Wenn er im unteren Abschnitt, in der Jugulargrube sich ansammelt, kann er die untere Fascie durchbohren, welche dünner und poröser ist als die obere, und gegen das Mediastinum sich senken. Daher erheischen Abscesse in dieser Gegend einige Aufmerksamkeit. Entzündete und abscedirte Lymphdrüsen verwachsen in der Regel erst in grösserem Umkreise mit der Fascie und der Haut, ehe sie überhaupt durchbrechen und Eitersenkung findet so leicht nicht statt, wenn man nur die äussere Oeffnung durch Charpiewieken nicht zustopft.

Die *fascia media* entspringt vom inneren Umkreise des Unterkieferrandes, geht auf den *m. mylohyoideus* über, bildet die obere hintere Wand des Gehäuses der Unterkieferdrüse, von

deren Ausführungsgange sie durchbrochen wird, lässt über der Drüse die *a. facialis* durchtreten, indem sie hinter dem Unterkieferrand nach aussen sich heraufwendet; sie steigt, die *v. sublingualis* einhüllend, zum Zungenbein herab und heftet sich an dessen oberen Rand. Vom hinteren Rande des Kieferastes schlägt sie sich zwischen die Lappen der Parotis, giebt die Sehnenscheide für die *a. carotis externa* und deren Verzweigungen zum Ohr, der Schläfengegend, dem Gesicht, geht auf den *m. stylohyoideus* und den hinteren Bauch des Digastricus über und wird von dessen Sehne bei ihrer Anheftung am grossen Horn des Zungenbeines durchzogen. Sie überzieht die Jugularnerven in der Höhe des *plexus nodosus vagi*, den Stamm des *n. hypoglossus*, bis er unter den Mylohyoideus tritt, giebt die gemeinsame Gefässscheide für die *v. jugularis interna*, die *carotis externa*, die *carotis communis* und ihre Bifurcation, wird vom *ramus descendens* nach vorn, vom *n. pneumogastricus* zur hinteren Innenwand der Gefässscheide durchsetzt. Auch die *art.* und *vena thyreoidea superior*, bis sie die Drüse erreichen, liegen eingehüllt in der *fascia media*. Sie überzieht die Muskeln vor der Trachea und am Kehlkopf (*sternohyo-* und *thyreoideus* und *thyreohyoideus*), ist in der Medianlinie vor der Luftröhre in Form einer Raphe angeheftet, steigt bis zur Höhe der *incisura sterni* herab und wendet sich dann quer nach vorn herüber, indem sie von den Jugulararterien über die *vena anonyma sinistra* und *dextra* sich ausspannt und mit dem *ligamentum interclaviculare* hinter dem Brustbeinrande verwächst. Mit dem oberen Blatte schliesst sie an dieser Stelle einen konischen, von Fett und einigen Drüsen ausgefüllten Raum ein, dessen Basis an der Luftröhre sich befindet. Unter ihr befindet sich wieder ein pyramidaler Raum, dessen Spitze hinter dem Manubrium sterni und dessen Basis hinter dem Brustbeinausschnitte liegt. Seine obere Wand ist das Querstück der *fascia media*, seine hintere untere Wand die Luftröhre und die *fascia profunda*, seine vordere Wand das *manubrium sterni*. Die Spitze liegt über dem Mediastinum und grenzt zu beiden Seiten an die Pleura. In ihm liegen die Stämme der Halsgefässe.

Zur Seite geht die *fascia media* unter dem *sternocleidomastoideus* weg und heftet sich mehrfach an die Zacken der *proc. transversi* fest, steigt vor dem *scalenus anticus* und dem *n. phrenicus* herab, und tritt von diesem Muskel zum oberen inneren Rande des Schlüsselbeines nach vorn herüber. Sie bildet dadurch die obere Wand des Gehäuses, welches die *v. subclavia* überdacht. Durch neue Ursprünge von den Querfortsätzen verstärkt, breitet sie sich über dem *trigonum cervicale* aus, hüllt die *art. subclavia* und den *plexus brachialis* ein, geht vor den Stämmen des *plexus cervicalis*, welche zwischen ihr und der *fascia profunda* ausgebreitet liegen, vor dem *scalenus posterior* und den tiefen Nackenmuskeln her, überzieht den unteren Bauch des *omohyoideus*, verwächst mit den Ligamenten am oberen Rande der Scapula und überzieht den *m. levator scapulae* am Ansatzwinkel. Unter ihr liegen zahlreiche Lymphdrüsen, sowohl hinter dem Unterkiefer, am Boden der Mundhöhle und in der *fossa parotidea*, als hinter den Ursprüngen des Sternomastoideus und in der Jugulargrube.

Die *fascia profunda* hüllt die Schilddrüse ein, steigt vor der Luftröhre herab, hinter die *a. anonyma* und *carotis primitiva* und unter den *vv. anonymae* durch, verwächst mit dem Mediastinum und heftet sich an die hintere Fläche des *manubrium sterni* unter dem Ursprunge der *mm. sternothyreoidei* fest. Sie schlägt sich auf die Seitenwand der Luftröhre über, nimmt den Kehlkopf und die *mm. cricothyreoidei* und die *bursa subhyoidea* auf, verstärkt die Ligamente und Zwischenmembranen, ist am inneren Rande des Zungenbeines festgeheftet und trifft daselbst mit der die Zungenmuskeln einhüllenden *fascia sublingualis* zusammen. Zu beiden Seiten geht sie auf den Oesophagus über, indem sie durch eine dünne Zwischenfalte zugleich von der Trachea ihn abscheidet; sie überzieht die Constrictoren des Pharynx und geht nach oben in die *fascia pterygo-pharyngea* über. Unter ihr liegen am Pharynx der *n. laryngeus superior*, die *a. lingualis*, die *a. facialis*, bis sie am Unterkiefer hervortritt, die *a. pharyngea ascendens*, der *plexus venosus pharyngis* und der

gleichnamige Nervenplexus. In der *fossa pharyngea,* hinter dem *m. stylopharyngeus,* den sie einhüllt, bedeckt sie auch die *carotis interna*, den *nervus glossopharyngeus* und die übrigen Jugularnerven an ihrem Austritt aus der Schädelhöhle. — Nachdem sie die Speiseröhre eingehüllt, geht sie auf die Wirbelsäule über, verwächst mit dem *ligamentum longitudinale anterius* und den sehnigen Ansätzen des *m. longus colli* und der *recti* oder entspringt von diesen Theilen; sie überzieht jene Muskeln, hüllt zugleich den *n. sympathicus* und seine Ganglien ein; der *n. recurrens* ist unter ihr am Oesophagus gelegen; sie geht hinter den grossen Gefässstämmen und dem *vagus* in der Halsfurche weg, überzieht aber von vorn die *a. thyreoidea inferior*, die *a. vertebralis.* An den *processus transversi* heftet sich die *fascia profunda* gleich der *media* fest, und von Neuem sich ausbreitend, geht sie in das äussere Trigonum cervicale hinein und überzieht die Muskeln an dessen Grunde. Von den untersten Halswirbeln schlägt sie sich hinter dem *scalenus I* durch und heftet sich im Umkreis der oberen Brustapertur an die erste Rippe fest, verwächst mit der oberen Spitze des Pleurasackes. Im Interstitium zwischen den Scaleni tritt sie unter der *a. subclavia* über die erste Rippe weg und bildet den Boden der *fossa supraclavicularis,* heftet sich an den unteren Rand des *m. subclavius* und das *ligam. costoclaviculare* an, geht unter *vena subclavia* durch, an ihrem hinteren Rande mit der *fascia media* verwachsend, und bildet dadurch einen aponeurotischen Kanal, in welchem die Vene ausgespannt liegt. Sie scheidet bis zur Durchtrittsstelle der Gefässe den Cervix vollständig von der Thoraxwand ab. Unter der Mitte der Clavicula aber wird sie durch die Gefässe und Nervenstämme nach hinten zurückgedrängt und geht mit diesen, hinter ihnen, in die Mohrenheimsche Grube über, d. h. sie öffnet sich in die Achselhöhle, und so auch Abscesse, welche auf ihr entlang sich senken. Im Interstitium zwischen den Scaleni geht sie, wie hinter der Arterie, so hinter dem *plexus brachialis* weg und weiter oben hinter dem *plexus cervicalis. Fascia profunda* und *media* decken einander in dieser Höhe vor dem

Scalenus posticus, indem sie schwimmhautartig zwischen den Nerven sich ausbreiten, deren auseinander gesprengte Stämme sie zwischen sich aufnehmen. Die *fascia profunda* hüllt auch die *a. transversa colli* und die *profunda ascendens* ein, geht hinter dem *omohyoideus* weg, dessen hinterer Bauch zwischen ihr und der *media* eingefasst liegt, so dass er der Spannmuskel für beide Blätter zugleich ist. Die Fascie heftet sich endlich längs dem inneren Saum des oberen Randes der *scapula* fest und bildet in der *fossa supracostalis* die Scheidewand von der Subscapulargrube und Spitze der Achselhöhle.

Die Fascien sind das Band, durch welches wir alle Theile wohl geordnet wieder beisammen finden. Die äussere ist die stärkste unter ihnen, die mittlere und innere sind zum Theil sehr dünn, durchsichtig seröse Membranen. Nur als Gefässscheide und da, wo sie einander decken, sind sie dichter und stärker; sie vermögen sich aber bei entzündlichen Zuständen beträchtlich zu verdicken. Chirurgisch haben sie nicht bloss für die Aufsuchung gewisser Theile, für den Weg, den Senkungsabscesse einschlagen, ihre Bedeutung; sie haben auch noch ihr besonderes diagnostisches und pathologisches Interesse. — Ein Mann von 36 Jahren kam mit einer Geschwulst im *trigonum cervicale.* Sie fühlte sich derb an, war pulsirend, apfelgross, festsitzend. Die Möglichkeit eines Aneurysma wurde beseitigt, dagegen eine fibröse, vielleicht scirrhöse Geschwulst diagnosticirt. Es wurde ein Einschnitt zur Exstirpation gemacht und — Eiter floss aus, sie collabirte. Es war ohne Zweifel eine chronisch entzündete, vereiterte Lymphdrüse, die mit verdicktem Balg und gespannt unter einer der tieferen Fascien der *a. subclavia* nahe lag. — Noch lehrreicher und complicirter ist der folgende Fall von Abscess unter der *fascia media:* Zu Prof. Miller in Edinburg kam eine Frau mit einer Geschwulst an der rechten Seite des Halses oberhalb der Clavicula. Die Geschwulst war hart, indolent, nicht pulsirend und bestand seit 7 Wochen. Man hatte sie auch in diesem Falle für ein Pseudoplasma gehalten und bereits die Exstirpation vorgeschlagen. Prof. M. hielt sie für eine ge-

schwollene und indurirte Lymphdrüse und verordnete eine Einreibung. Einige Wochen später erschien die Frau wieder. Die Geschwulst war unterdess fluctuirend geworden und die Haut entzündet; zugleich war sie unter dem Schlüsselbein hindurchgetreten und reichte in die Mohrenheimsche Grube. Eine Incision wurde gemacht und eine reichliche Menge Eiter entleert. Trotz seiner Ausdehnung sonderte der Abscess in den nachfolgenden Tagen wenig ab, blieb schmerzhaft, das Schlucken war behindert, Schmerzen traten auf im rechten Arm, die Kranke spie sehr viel. Am dritten Tage trat eine Hämorrhagie ein, zu gleicher Zeit aus der Incisionswunde und durch Erbrechen und Husten. Dieselbe wiederholte sich und die Kranke verschied. Bei der Section fand sich ein ausgedehnter Abscess an der vorderen äusseren Seite der Carotis communis, der seinen Weg nach aussen und abwärts längs der Subclavia genommen hatte. Durch ihn war die *a. carotis* in ihrer Mitte corrodirt und durchbrochen. Mit ihm hing ein zweiter Eiterheerd zusammen, der sich hinter den Gefässen herumzog und hinter der Trachea am Oesophagus eingebettet lag. Wahrscheinlich ist hier der Ausgangspunkt der ganzen Eiteransammlung in Folge von Entzündung und Abscedirung einer tief liegenden Lymphdrüse. Luft- und Speiseröhre waren beide gleichfalls von aussen nach innen perforirt. — Ein Abscess auf der Fascia media vor den Gefässen würde sich frühzeitig nach aussen geöffnet oder längs der Trachealfurche gesenkt haben, wäre nicht hart und gespannt in der *fossa supraclavicularis* erschienen, und würde nicht unter dem Schlüsselbein durch in die Mohrenheimsche Grube gelangt sein.

Das Zellgewebe zwischen den Muskelschichten des Pharynx, unter den tiefen Fascien und um die Gefässe wird besonders nach Operationen an der Zungenwurzel, dem Boden der Mundhöhle, nach Exstirpation tief sitzender Geschwülste, bei mehr oder minder ausgedehnter Zerreissung und Lostrennung der Fascien, leicht der Sitz einer acuten serösen Infiltration, welche durch Schling- und Athembeschwerden, durch Druck auf die

Gefässe bei äusserlich beträchtlicher Anschwellung beunruhigend werden kann. Schlimmer ist es, wenn nach eingetretener Eiterung sich Entzündung der Lymphgefässe oder Phlebitis hinzugesellt.

Ohne traumatische Veranlassung geschieht eine theils fest gerinnende, theils jauchig zerfallende Exsudation in's Zellgewebe und die verschiedenen Schichten der Halsgegend bei der *phlegmone colli gangraenosa,* der sog. Ludwig'schen Halsentzündung. Sie beginnt in den oberen innersten Schichten unter den Erscheinungen der Angina, welcher sich alsbald Heiserkeit bis zur Aphonie durch Infiltration des Zellgewebes um die Kehlkopfsmuskeln und Nerven hinzugesellt. Dann wird die mittlere Schicht befallen und die Carotis eingeengt von Exsudat bis zu völliger Pulslosigkeit; die Muskeln werden rigid, der Hals steif und unbeweglich. In der Regel ist es vorwaltend eine Seite, welche ergriffen ist. Geht die Exsudation endlich in die oberen Lagen und die Haut über, so wird der Hals ohne sonderliche Anschwellung brettartig hart, die Haut und Fascie sind straff gespannt, die Haut wird übergossen mit flammiger Röthe, dann unverschiebbar, matt weiss und glänzend, trocknet sie ein, wird lederartig dicht, braun, und stellenweise fallen nekrotische Löcher ein, bedeckt mit grauweisslichem Filz an ihrem Grunde. Dieselbe zähe Schicht findet sich abgelagert im subcutanen Zellgewebe, durchdringt die Fascien, die Muskeln, umgiebt die Gefäss- und Nervenstämme, senkt sich, in der Tiefe jauchig zerfallend, bis über die Brustwand herab. Es ist wahrscheinlich, dass zunächst die Erhärtung des Exsudates um die Kapillaren und kleinen Gefässe die Ursache ist sowohl der Mumification und fortschreitenden Zerstörung der Gewebe, als auch der Injectionsröthe und Spannung der Haut und Muskelsteifigkeit.

Als Geschwülste entwickeln sich von den Halsfascien fibröse Tumoren, mit breiter Basis aufsitzend, von beträchtlichem Umfange. Sie verwachsen meist früh mit den tiefer liegenden Theilen, in der Nähe des Kopfes mit den Knochen, dem Unterkiefer, dem Schläfenbein, am Halse mit der Gefässscheide und

der Fascie des Oesophagus und der Trachea. Sie sind hart und wenig oder garnicht beweglich. Auch habe ich Geschwülste gesehen in der unteren Ohrgegend am Occiput, die mehr als faustgross sich knöchern anfühlten oder wie festes Enchondrom und tief von der Basis cranii oder den oberen Wirbeln ihren Ausgang zu haben schienen, doch bin ich im Zweifel geblieben, welcher Natur sie waren.

Die äussere Haut am Halse ist dünn, dehnbar, locker angeheftet, daher leicht zu verziehen und für plastische Operationen brauchbar. Der Panniculus ist in der Regel wenig entwickelt, doch kommen Lipome in der Hals- und Cervicalgegend nicht selten vor, mitunter von bedeutendem Umfange, so dass sie als voller Kragen den ganzen Hals umgeben, und vom Kinn bis über das Brustbein herabhängen. Sie sind leicht beweglich, trotz ihres Umfanges von geringem Gewicht, weich anzufühlen und ohne aufzuquellen eindrückbar.

Unmittelbar unter der Haut liegt zu beiden Seiten des Halses ein breites dünnes Muskelstratum, der *m. subcutaneus colli* oder *platysma myoides*. Unterhalb des Schlüsselbeines in der subcutanen Fascie entspringend, steigt er bis über den Rand des Unterkiefers nach aufwärts. Seine mittleren Bündel kreuzen sich am Kinn, seine äusseren setzen sich zum Theil noch in der Gesichtshaut bis zum Mundwinkel fort. Er wird vom *n. facialis* innervirt. Nach Duchenne hat er eine grosse physiognomische Bedeutung. Am Halse dient er, die laxe Haut zu spannen. Im höheren Alter atrophirt der Muskel und zwei unter dem Kiefer sich abhebende Hautfalten bezeichnen die Lockerung der Haut neben dem Schwund des Fettgewebes. Incisionen in der Querrichtung würden, wegen der durchschnittenen Muskelbündel, eine Verziehung der Hautränder und tiefere, breitere Narbe zur Folge haben; man zieht daher, wenn es übrigens bequem ist, Längsschnitte vor.

Die *fascia cutanea* dient der Haut als Grundmembran, nimmt deren Gefässe und Nerven auf, ist dünn, besonders hinter dem *platysma myoides*, ausserdem an verschiedenen bereits erwähnten

Stellen mit der *fascia colli superficialis* verwachsen; vor dem *pomum Adami* enthält sie öfter eine *bursa serosa;* sie ist faltig und weit und bewegt sich mit der Haut; am Nacken geht sie auf den Cucullaris über.

Abgesehen von verschiedenen Ausschlägen und der mit Barthaaren besetzten Unterkiefergegend, ist die Haut des Halses zu eigener Erkrankung wenig geneigt; eine grosse Rolle spielt sie indess bei Verbrennungszufällen und deren Folgen, der Narbenverziehung und Contractur. Da die Haut hier kein schützendes und im Suppurationsprocess schmelzendes Fettpolster hat, keine Befestigung als eine lose Fascie und einen durch die Verbrennung defecten und verkürzten Hautmuskel, da sie ferner über eine von Tiefen und Vorsprüngen unebene Region ausgebreitet ist, so verwächst sie in Folge der Entzündung fest mit den unterliegenden Theilen, und wenn sie in grösserer Ausdehnung zerstört ist, bilden sich narbige Brücken, welche auf den Unterkiefer und die Brustwand übergreifen und von allen Seiten die Haut zusammenziehen. Dieselben Narbenstränge durchheften auch die Halsfascie, den Kopfnicker, den Cucullaris und fügen so zu dem Brandmaal noch Unbeweglichkeit und Schiefstellung des Halses und Kopfes. Die Excision solcher Narbenbrücken ist selten hinreichend, die Difformität zu verringern. Die Abtragung wenigstens eines Theiles der ganzen Narbe unter Bildung eines Narbenlappens (Langenbeck), oder die Einschaltung eines gesunden Hautlappens zur Ausfüllung des Defectes nach gehobener Verkürzung, sind in den meisten Fällen erforderlich, um eine freie Beweglichkeit wiederherzustellen.

Die Oberextremitäten.

Das Knochengerüst der Schulter und des Oberarmes.

Wie ein liegendes Giebeldach, unter welchem der Oberarm frei aufgehängt ist, springt zu beiden Seiten der oberen Thoraxwand die Achsel oder die Winkelverbindung zwischen Schulterblatt und Schlüsselbein vor, umfasst mit einem vorderen Arm den oberen Brustrand und mit einer hinteren Schildplatte den oberen äusseren Umfang der Rückenwand. Schulter und Schlüsselbein sind mit einander beweglich verbunden, zugleich aber auch beide gleichzeitig in ausgedehntem Grade am Thorax verschiebbar. Nur ein Gelenk verbindet die Schulterknochen durch Contiguität von Knochen an Knochen mit dem Truncus, indem das Schüsselbein mit dem Brustbein und der ersten Rippe in einer Winkelfassung sich zusammenfügt. Im Uebrigen liegen sie frei, von den Rippen getragen und durch Muskeln und Bänder befestigt, beweglich soweit es diese gestatten, in ihrer Stellung und Lage abhängig von ihren Stützen, und wenn diese weichen, dislocirbar ohne Bruch oder Verrenkung. — Die Achsel trägt, die Achsel hebt, sie wird eingezogen, vor- und rückwärts geschoben. Ihren Bewegungen folgt der Arm, und der eigene Bewegungskreis des Armes wird durch Aufnahme der Bewegung von den Schulterhebeln ergänzt und erweitert, unter Umständen sogar vertreten. Die isolirten Bewegungen zwischen Schlüsselbein und Schulterblatt sind beschränkt, so dass kaum eines ohne

das andere sich rührt. Sie geschehen, indem sich die Gelenkflächen an einander auf- und niederschieben, werden aber durch eine gleichzeitige und gleichartige Rotationsbewegung im Sternoclaviculargelenk vergrössert.

Die vorspringende Achsel beschränkt die einfache Erhebung des Armes über einen gewissen Grad und mag beim Fallen mit erhobenem Arm und bei befestigter Schulter als Hypomochlion dienen, über welchem der Arm aus dem Gelenk gedrängt wird. Dagegen ist auch die vorspringende Achsel der Einwirkung directer Gewalt durch Stoss und Schlag ausgesetzt, ohne dass der Oberarm davon betroffen wird. Sie schützt das Oberarmgelenk. Nach allen Richtungen beweglich, ausgenommen quer nach innen, entweicht die Achsel ohne Widerstand, und Fracturen und Luxationen ihrer selbst sind verhältnissmässig selten; nach innen jedoch hält das Schlüsselbein als Strebepfeiler die Gewalt vom Thorax ab, stösst wider und bricht durch die Erschütterung oder wird verrenkt.

Das Schlüsselbein ist äusserlich in seiner ganzen Länge zu verfolgen. Von seinen beiden Krümmungen, welche ungefähr gleiche Länge und gleichen aber entgegengesetzten Bogen beschreiben, ist die innere convex nach vorn gerichtet und deutlich sichtbar, die äussere nach hinten ausgebogen und concav nach vorn durchzufühlen. Die Stärke der Curven ist auch bei übrigens normalem Zustande nicht bei allen Individuen gleich, sondern bei den Einen mehr, bei Anderen weniger vorspringend. Sie treten mehr zurück bei der Bewegung der Schulter nach rückwärts und umgekehrt bei der Vorwärtsdrehung mehr hervor. Es kreuzt sich das Schlüsselbein nach innen mit der ersten Rippe, nach aussen häufig mit der zweiten. Ist der obere Brustrand mit den Rippen eingezogen oder eingesunken, so wird die Höhlung unter den Schlüsselbeinen vertieft und treten sie scheinbar stärker hervor. Sind dem eigenthümlichen Wuchs entsprechend die oberen Rippen stark abwärts geneigt, der Hals und Thorax lang und schmächtig, so stellen sich auch die Schlüsselbeine tiefer und heben sich mehr von den Rippen ab. Ist der Brust-

korb dagegen breit, stark gewölbt, sind die oberen Rippen mehr horizontal gestellt, so flacht sich auch die Wölbung der Claviculae ab und liegen sie den Rippen näher auf. — Der vordere und mittlere Theil des Schlüsselbeines ist mehr rundlich geformt und stark gebildet, der äussere plattet sich zum Akromialende ab, und ist die Uebergangsstelle der inneren zur äusseren Krümmung der dünnste Theil. Das innere Ende schwillt zum *capitulum claviculae* an, springt äusserlich über dem Sternum hervor und seine Rotationen sind leicht zu verfolgen.

Das Schlüsselbein dient dazu, die Schulter vom Thorax entfernt zu halten, sowie die Rückwärtsdrehung und Senkung derselben zu beschränken. In beiden letzteren Fällen stösst es auf den Widerstand der ersten Rippe. Diese seine Bestimmung ist beim Bruch des Schlüsselbeines mehr oder weniger aufgehoben. Die doppelte Krümmung ist die Ursache, dass die Fractur am häufigsten an der Verbindungsstelle der beiden Curven geschieht, indem hier deren Sehnen zusammentreffen und Stoss und Gegenstoss sich brechen. Es bildet sich hier in der geraden Durchgangslinie des Stosses, wo die Biegung des Knochens von dieser Richtung abweicht, ein Knotenpunkt und spaltet ihn. Aus demselben Grunde hat auch die Fractur meist eine zum Knochen schiefe Richtung und schnabelförmige Trennungsflächen, so zwar dass das Bruchende des convexen Theiles mit dem Rücken nach vorn, das Bruchende des concaven Stückes dagegen mit der Bruchfläche nach vorn gerichtet ist. In andern Fällen wird das äussere Stück mehr oder weniger keilförmig aus dem inneren ausgebrochen. — Fractur am Akromialende ist wohl sehr selten, dagegen ist die Fractur des inneren Endes, noch im Interstitium des Sterno- und Cleidomastoideus, öfter vorgekommen und in diesem Falle ein Querbruch. Ich selbst habe eine Fractur gesehen, so hart am Gelenkkopf weg, dass sie im Leben eine Luxation nach vorn vortäuschte.

Man hat auch beim Schlüsselbein eine complete und incomplete Fractur unterschieden; doch ist unter der letzteren wohl nur eine solche zu verstehen, bei welcher das Periost unzerrissen

blieb und eine isolirte Bewegung der Bruchenden unausführbar ist. Bei einem 7jährigen Knaben kam in der Gegend des vorderen und mittleren Drittheils eine Fractur der Clavicula vor und zeigte durchaus keine Verschiebung, und während noch vor vier Tagen, als am Tage des Unfalls, Beweglichkeit der Fragmente vorhanden und Einknickung in geringem Grade möglich war, zeigte sich jetzt schon eine ringförmige Anschwellung durch Callusmasse an der Bruchstelle, welche die Fragmente verbunden hielt. Der Gebrauch des Armes war ganz frei und die Haltung der Schulter völlig normal. Nur bei hohem Grade von Rhachitis des Knochens mit Auflösung und Erweichung der inneren Knochensubstanz und Auflagerung einer jungen, porösen, gefässreichen Periostalschicht ist unzweifelhaft Einknickung möglich, ohne dass der äussere Winkel bricht.

Der obere Rand des Schlüsselbeines dient am inneren Drittheil zum Ursprung des Cleidomastoideus und am äusseren für einen Theil des Cucullaris; vom unteren Rande entspringen aus den inneren zwei Drittheilen der *pectoralis major*, und vom äusseren der *deltoideus*. Die vordere Fläche des Schlüsselbeines ist frei, nur von der Haut mit dem Hautmuskel, der Fascie und sehnigen Fortsätzen der Muskelursprünge bedeckt. Längs seiner unteren hinteren Fläche verläuft der *m. subclavius*. Wir haben die Bedeutung dieser Muskeln für die Verschiebung der Fragmente und die Abweichung in der Schulterstellung schon bei früherer Gelegenheit besprochen. Im Allgemeinen wird das innere Fragment über das äussere verschoben, bleibt mehr vorspringend, beide werden zugleich nach aufwärts und hinten verzogen. Die Achsel tritt in Folge des Bruches mehr nach innen vor, wird durch das Gewicht des Armes herabgezogen und durch die Contraction der Rückenmuskeln vorüber geneigt. Selten geschieht es, dass die Fragmente an der Bruchstelle von einander dislocirt werden. Bei einem Knaben von 13 Jahren fand sich der Bruch an der Verbindungsstelle des äusseren und mittleren Drittheiles. Die Verschiebung nach der Breite war so bedeutend, dass das äussere Bruchende einen Zoll tiefer stand als das

innere. Die Schulter war zugleich sehr herabgesunken, der untere Winkel des Schulterblattes stand 1 Zoll tiefer als an der gesunden Seite, der hintere Rand desselben war der Wirbelsäule näher gerückt. Dennoch konnte auch in diesem Falle der Kranke den Arm bequem heben und die Hand auf den Scheitel legen, wenn es auch etwas schwungmässig geschah. Velpeau beobachtete einen Fall, in welchem das innere Bruchstück fast perpendiculär am Halse aufgerichtet stand. — In den meisten Fällen ist es leicht die Schulter gerade zu stellen und die Fragmente mit einander in Berührung zu bringen, so dass sie aus der Tiefe sich wieder hervorheben. Es kommt aber auch vor, dass das eine oder andere Fragment sich einklemmt, zumal das innere, und da dieses schwer zu handhaben ist, so kann die Reposition unausführbar werden. Ich beobachtete einen Fall, in welchem es durch den Plexus brachialis in und hinter die Scaleni sich spiesste. Da man die Claviculae nicht schienen kann und die geringste Veränderung in der Schulterstellung auch die Bruchflächen verrückt, so sind sie schwer für die Dauer der Heilung mit einander in Berührung zu erhalten. Es geschieht die Callusbildung mit Verschiebung der Fragmente oder es bildet sich eine Pseudarthrose.

Schräg unter der Clavicula und dem Subclavius durch, ungefähr entsprechend ihrer grössten Convexität, tritt die *a. subclavia* mit ihrer Vene und dem Plexus brachialis zur Achselhöhle. Wenn man die Schulter und den Arm kräftig zurückzieht, gelingt es die Arterie auf der ersten Rippe zu comprimiren und den Puls in der Radialis zum Verschwinden zu bringen. Oberhalb verläuft die Vene längs dem hinteren Umfange des Schlüsselbeines und dem unteren Rande der ersten Rippe quer nach einwärts, während sich die Arterie von ihm entfernt und über den oberen Rand der ersten Rippe nach hinten biegt. Oberflächlicher und dem hinteren Umfange der Clavicula näher, nimmt die *a. transversa scapulae* ihren Weg nach aussen. Bei Fracturen verschieben sich die Fragmente über diesen Gefässen hinweg und finden seltener ausgedehntere Sugillationen statt.

Rhachitis und dadurch bedingte Deformität kommt am Schlüsselbein seltener vor, als man vielleicht annehmen möchte. Es ist einer der ersten Knochen, die sich bilden und zugleich einer der stärksten. Uebrigens giebt sich die rhachitische Verkrümmung des Schlüsselbeines kund durch stärkeres Hervortreten seiner Convexität, Verkürzung des Knochens und Anschwellung seiner Gelenktheile, besonders des Capitulum. Im Aeusseren ähnliche Abweichung tritt aber auch, wie wir gesehen haben, aus anderen Ursachen auf, zumal bei rhachitischer Einziehung der Rippen und Verbiegung des Sternum. — Nicht selten ist das Schlüsselbein der Sitz von Tuberkelknoten, oder einer ausgedehnteren scrophulösen Auftreibung. Bisweilen besteht sie lange ohne sonderliche Theilnahme des Periostes, Entzündung und Fistelbildung, bei unversehrter Haut; in anderen Fällen bricht sie auf und führt in eine Knochenhöhle, aus welcher die Tuberkelmasse sich abstösst. — Die idiopathische Periostitis verläuft bei der Clavicula selten so chronisch, wie bei anderen Röhrenknochen mit sofortiger Neubildung der Knochenhülse und Sequestrirung des alten, als totale Nekrose. Meist wird das verdickte Periost abgehoben, bildet sich unter ihm eine Eiterschicht, welche den Knochen umgiebt und nach aussen durchbricht. Der Knochen selbst, an seinen Enden noch in organischem Verband, bleibt unbeweglich in der Cloake liegen und neue Knochenbildung an der Innenfläche des abgelösten Periostes findet erst statt, wenn durch Resection der alte Knochen als fremder Körper entfernt ist. Diese Operation ist von Blandin, Langenbeck u. A. mit bestem Erfolg, d. h. mit vollständiger Regeneration der Clavicula ausgeführt. Die Erhaltung des Periostes ist dazu wesentlich. Selten und erst nach langer Zeit geschieht die Elimination spontan. Ein 16jähriges Mädchen, welches mit Necrose und ausgebreiteter Entzündung und Verjauchung der Clavicula aufgenommen, dann mit Knochenfisteln entlassen wurde, stellte sich 2 Jahre darnach völlig geheilt wieder vor. Während der Zeit hatte sich die kranke Clavicula abgestossen und war, durch eine Fistelöffnung hervorgedrängt, von dem Mädchen selbst her-

ausgezogen. Es war das ganze Mittelstück, nur die Gelenkenden waren geblieben. Bei der Untersuchung fand man bereits eine vollständige Regeneration desselben [1]). Die Nekrose führt unter Umständen auch zur Fractur des Knochens und verzögert die Heilung. Ein 18jähriger Bursche wurde von einer acuten, rheumatischen Kniegelenksentzündung befallen und zugleich einer Entzündung des Periostes des Schlüsselbeines. Es bildete sich hier eine Geschwulst von der Grösse eines Taubeneies, doch nahm sie allmählig wieder ab. Als der Kranke zwei Monate später eines Morgens aus dem Bette sich erheben wollte, fühlte er ein Krachen des Schlüsselbeines und Beschränkung in den Bewegungen des Armes. Es war ein Bruch der Mitte des Schlüsselbeines eingetreten, bedingt durch die Muskelaction des Pectoralis major, während der Knochen selbst durch die Periostitis abgelöst und nekrotisch verdünnt war. Nach 3 Wochen war noch keine Spur von Wiedervereinigung eingetreten. Eine fluctuirende Geschwulst bedeckte die Bruchenden, und auf eine Punction derselben entleerte sich seröser Eiter. Die daraus entstandene Fistel heilte lange nicht. Später erkrankte auch der Humerus unter dem Deltoideus in ähnlicher Weise. Es bildete sich daselbst ein Abscess, aus dem ein $1\frac{1}{2}$ " langer Sequester entfernt werden konnte [2]).

Die Clavicula gehört zu den Knochen, welche auch vorzugsweise der Sitz syphilitischer Auftreibung, Peri- und Exostosen werden. Eine eigenthümliche Erkrankung des Schlüsselbeines, als Knochenaneurysma, beschreibt Rigaud. Bei einem 15jährigen Mädchen von blühendem Aussehen hatte sich binnen $\frac{5}{4}$ Jahren an der inneren Hälfte der linken Clavicula eine Geschwulst von der Grösse einer Faust entwickelt. Sie war fest, elastisch, glatt, machte alle Bewegungen des Knochens mit, fluctuirte nicht. Die Haut darüber war beweglich und nicht geröthet. Nach Resection des erkrankten Theiles zeigte die Untersuchung, dass die Geschwulst, eingeschlossen vom verdickten Periost, aus lauter

[1]) London *med. gaz.* Sept. 27, 1850.
[2]) Solly, in der *Lancet* 3. Nov. 1855.

kleinen unregelmässigen Höhlen bestand, welche coagulirtes schwarzes Blut enthielten. Die excessive Entwicklung der Blutgefässe im spongiösen Knochengewebe hatte die Knochensubstanz zum völligen Verschwinden gebracht. — In der Heilung wurde das resecirte Ende durch einen festen, dichten Narbenstrang ersetzt [1]). — Von den Hüllen der Clavicula entwickeln sich Fasergeschwülste. Der primitive Fungus der Clavicula ist selten und meist oberflächlich; ich sah ihn in einem Falle die Aussenseite der Kapsel des Sternoclaviculargelenkes einnehmen.

Das Schulterblatt ist bei mageren Personen in seinem hinteren Umfange deutlich umschrieben. Immer erkennt man, zumal bei Bewegungen, den hinteren Rand, an welchem ein Theil des Cucullaris und die Rhomboidei sich festsetzen und inwendig der Serratus magnus angeheftet ist, den unteren Winkel, der vom *latissimus* gekreuzt wird; man bemerkt den vorspringenden Kamm der *spina scapulae*, welche die Rückfläche des Schulterblattes in die *fossa supra-* und *infraspinata* theilt und, nach aussen bogenförmig sich erhebend, zum *acromion* sich verbreitert. Diess überragt den vorderen Winkel, der mit dem *processus glenoidalis* den Gelenkkopf des Oberarmes aufnimmt und durch jenes verdeckt wird. Der vordere Rand ist bei aufgehobenem Arme deutlich, wird aber vom *teres major* und *latissimus* garnirt. Der obere Theil ist vom Cucullaris verdeckt und setzt sich unter ihm am oberen Winkel der *m. levator anguli* fest. Vom oberen Rande entspringt ausschliesslich der Omohyoideus. Das Ende des oberen Randes bildet der *proc. coracoideus*, der hakenförmig unter der Concavität des Schlüsselbeines vorspringt und dicht neben dem Gelenkkopf des Oberarmes nach innen zu fühlen ist. Er steht in gleicher Höhe, oder meistens sogar etwas tiefer als dessen obere Circumferenz. Er dient dem Pectoralis minor zum Ansatz; der kurze Kopf des Biceps und der Coracobrachialis entspringen von ihm. Vom äusseren Umkreis des Akromion und dem äusseren Drittheil des Schlüsselbeines geht der Deltoideus aus. Der lange Kopf des Biceps entspringt mit zwei sehnigen

[1]) *Gaz. de Strasbourg No.* 4, Schmidt's Jahrb. No. 7, 1850.

Zipfeln von der oberen Ecke des *proc. glenoidalis*, und dicht unter diesem entsteht fleischig vom vorderen Rande der Scapula der lange Kopf des Triceps brachii. Die Flächen der Scapula werden vom *m. supra-* und *infraspinatus* und dem *subscapularis* eingenommen. Am unteren Randsaum der *fossa infraspinata*, dicht unter und hinter dem Gelenkfortsatz, entspringt der *m. teres minor*.

So ist die Scapula, welche grössten Theils nur eine dünne und spröde Knochenplatte bildet, von zahlreichen starken Muskeln umgeben, welche sie zugleich regieren, stützen und vor Verletzungen schützen. Nur der obere Rand der Spina und die obere Fläche des Akromion sind frei, allein von dem verdickten und mit der sehnigen Ausbreitung der Muskelansätze und der Fascie verwebten Periost überzogen. Wegen dieser Auspolsterung und der leichten Verschiebbarkeit des Knochens sind die Fracturen selten, und dann noch, zumal wenn sie den Körper der Scapula treffen, meist ohne Verschiebung der Fragmente, ohne fühlbare Crepitation, ohne isolirte Beweglichkeit der Enden. Auch heilen sie meistens ohne Deformität bei einfach ruhiger Lage. Sie kommen vor als Querbrüche des unteren Flügels, oder als Infraction der Spina oder des Akromion. Durch die Muskelaction des Deltoideus wird dann das letztere vorübergeknickt, doch selten ganz aus dem Zusammenhang getrennt. Das dicke Periost und die verwachsene Fascie bleiben unzerrissen und verhindern nebst dem Widerstande des Gelenkkopfes nach abwärts eine beträchtlichere Verschiebung. — Der *proc. coracoideus* kann abbrechen, vielleicht sogar durch blosse Muskelaction. Die Spitze kippt über, wird aber mit der Basis durch so starke Bänder verbunden erhalten, dass ihr kaum eine weitere Dislocation, zumal der Breite nach, gestattet ist. Der *proc. glenoidalis* wird nicht selten durch Contre-coup bei Luxationen des Armes abgespalten; selten ist die Fractur an seiner Basis durch Abbruch des ganzen sog. *collum scapulae*.

Eine rheumatische, eitrige Periostitis der Scapula, meist auf die obere oder untere Grätengrube beschränkt, kommt nicht

ganz selten vor, und ihre Diagnose, so lange der Abscess unter den Muskeln zurückgehalten wird, kann Schwierigkeit bereiten. Wir werden darauf zurückkommen. — Dem Sitze nach verwandt ist das Hämatom der Scapula, ein Bluterguss unter das abgetrennte Periost und die Muskeln des Schulterblattes. Ein solcher Fall scheint der folgende zu sein: Ein 27 J. a. Bauer wurde durch ein beim Umwinden abgleitendes Ankertau mit dem rechten Arm nach aussen herumgerissen. Der Schmerz hinderte ihn in den folgenden Tagen nicht an der Arbeit, steigerte sich jedoch allmählig so, dass jede active Bewegung der Schulter unmöglich wurde. Die Gegend des Schulterblattes schwoll kugelig an, war prall und in der Tiefe fluctuirend; nur die Spina und der innere Rand grenzten sich deutlich ab; die Schulter stand etwas tiefer als die linke; das Schultergelenk war frei. Auf eine jetzt vorgenommene Punction — 1 Monat nach der Verletzung — wurde eine Menge zersetzten, dünnflüssigen Blutes entleert. Die Sonde zeigte die Scapula in grosser Ausdehnung vom Periost entblösst und rauh. Diess gab Veranlassung zur Resection. Der Knochen lag an der ganzen hinteren Fläche bis zur fossa supraspinata, und zum Theil auch an der inneren vorderen Fläche in grosser Ausdehnung frei [1]). — Offenbar waren hier durch die Verletzung der *m. infraspinatus* und *subscapularis* sammt dem Periost vom Knochen losgerissen, und eine reichliche Blutung hatte aus den zerrissenen Gefässen unter dieselben stattgefunden. Der Knochen selbst war theils rauh und nekrotisch geworden, theils hatten sich Osteophyten vom losgetrennten Periost gegen die Höhle hin und von den Rändern aus entwickelt, wie denn auch während der Heilung noch wiederholt frische Knochenproductionen, in Granulationen eingebettet, aus der Wunde entfernt wurden. Auch schien nach vollständiger Vernarbung eine deutliche Neubildung des Knochens — in Folge des erhaltenen Periostes — eingetreten zu sein.

So glatt und dünn der Knochen ist, kommen doch Exostosen an demselben nicht selten vor und schon im jugend-

[1]) Dr. v. Engelhardt, Rigaer Beiträge, S.'s Jahrb. 2, 1855.

lichen Alter, sowohl an der Spina, als auf den Flächen des unteren Flügels. Ich sah deren zwei von der Grösse einer Wallnuss in Langenbeck's Klinik bei einem Knaben von 12 bis 14 Jahren aus der Untergrätengrube reseciren. Vielleicht ist die Beschränktheit der spongiösen Substanz zwischen den Lamellen der Scapula die Ursache der vorzugsweise günstigen Resultate dieser Resectionen im Vergleich zu Exostosen anderer Knochen. — Auch das Enchondrom und zwar meist in der Form des Gallertknorpels mit verschiedenen Degenerationen seines Gewebes — Schmelzung und Verflüssigung desselben, partielle Knochenbildung, Faserknorpel- und Bindegewebsumwandlung, in Cysten und irregulären Scheidewänden — kommt nicht selten an der Scapula vor, erreicht bedeutenden Umfang und hat wiederholt zu mehr oder minder ausgedehnten Resectionen der Scapula Veranlassung gegeben [1]). — Ein von Höhlen durchbrochenes Osteosarcom der Scapula, welches vom Periost der äussern Fläche und dem Angulus inferior ausging, exstirpirte Prof. Schuh [2]). — Im Zellgewebe zwischen den Muskeln und von den Fascien entwickeln sich nicht selten fibroplastische Geschwülste, welche bedeutenden Umfang erreichen können, in die Achselhöhle dringen, wie die anderen unbeweglich sind, doch, wie ich in einem Falle bei Nélaton sah, sich leicht exstirpiren lassen.

Der seitlich abgeplattete, übrigens fast cylinderförmige Oberarm lässt, mit Ausnahme einzelner beschränkter Stellen, den Knochen nirgends deutlich hervortreten. Er ist von starken Muskelbäuchen, welche besonders dessen vordere und hintere Fläche einnehmen, und dicken Weichtheilen fast rings umgeben. Bei Frauen wird er durch ein dickeres Fettpolster fast gleichförmig abgerundet. Nur an der Grenze des oberen und mittleren Drittheils bleibt an der äusseren Fläche des Humerus eine mehr nackte Stelle, entsprechend der Insertion des Deltoideus.

[1]) Die bekanntesten Fälle sind die von Langenbeck (Deutsche Klinik No. 7, 1850), Textor u. Virchow (Verhandl. der W. phys. med. Ges. No. 1, 1850 u. Arch. f. path. Anat. Bd. IV, H. 1.), Richet (*Gaz. d. hôp.* 92, 1855).

[2]) Erkenntniss der Pseudoplasmen, Wien 1851, S. 192.

Sie wird auch äusserlich durch eine seichte, dreieckige Grube bezeichnet. Hier liegt keine Muskelmasse unter der Haut und das sehnige Muskelende verwebt sich hier mit der Fascie und dem Periost am Knochen: es ist die Wahlstelle für die Application der Fontanellen. Die Wölbung der Schulter unter dem Akromion wird vom Kopf des Humerus getragen. Auch fühlt man daselbst einen Vorsprung durch, das *tuberculum majus,* und etwas mehr nach innen einen zweiten Höcker, das *tuberculum minus.* Setzt man den Finger fest auf das erstere und lässt den Arm rotiren, so gleitet man nach innen über eine Rinne hinweg: es ist der *sulcus bicipitalis* zwischen beiden Tubercula. Sie nimmt die Sehne des langen Kopfes des *m. biceps* auf und ist von der inneren Spitze des Akromion gerade nach abwärts gerichtet. Bei glücklicher Manipulation fühlt man am Austritt aus dem Knochengleis die Sehne selbst als rundlichen Strang unter dem Finger wegschlüpfen. Am äusseren Höcker befestigen sich die Auswärtsdreher der *supra-infraspinatus* und *teres minor;* man könnte ihn als *rotula externa* bezeichnen. Die *rotula interna,* das Tuberculum minus, ist für den Einwärtsdreher, den *m. subscapularis* bestimmt. — Hoch in der Achselhöhle fühlt man bei erhobenem Arm und rotirenden Bewegungen den unteren inneren Umfang des Oberarmkopfes, doch ohne deutliche Umgrenzung, ziemlich nackt als harten Widerstand. — Am unteren Ende des Humerus bemerkt man dicht über der Ellenbuge nach innen einen starken spitzigen Vorsprung, die *epitrochlea,* als Apophyse des inneren Condylus. Sie ist nach oben ausgeschweift zur Crista interna. Ihr gegenüber fühlt man an der äusseren Kante, als Aufsatz des Condylus externus, den kleineren *epicondylus.* Aus der stärkeren Hervorragung des inneren Condylus allein und dem Verlauf des Sulcus bicipitalis an der vorderen Seite ist es möglich bei einem gegebenen Humerus zu bestimmen, welcher Seite er angehört, und ihn in Bezug auf vordere und hintere Fläche in die richtige Stellung zu bringen. — Der äussere Condylus dient zum Ursprunge für die Supinatoren und Extensoren, der innere Condylus für den Pronator teres und die Flexoren der

Hand. Am Oberarm selbst entspringen ausserdem nur vom Körper desselben nach vorn der *m. brachialis*, und an den Seiten, nach hinten sich wendend, der äussere und innere Bauch des *triceps*.

In der Norm ist der Oberarm länger als der Vorderarm, in dem Verhältniss ungefähr wie 3 : 2. Dieses Maass wird grösser, der Oberarm scheinbar verlängert, wenn man von der Spitze des Akromion misst und den Arm schräg über die Brust legt. Diess rührt theils davon her, dass der Arm selbst hiebei keine Radialbewegung um ein festes Centrum macht, sondern adducirt und der Gelenkkopf selbst gegen den inneren Rand der Gelenkpfanne hingezogen wird. Anderntheils entfernt er sich hiebei in diagonaler Richtung vom Ausgangspunkte der Messung, dem Akromion. Um daher das Längenmaass beider Oberarme unter einander zu vergleichen, ist es erforderlich, beide Arme gleichzustellen, in perpendiculärer Richtung. — Wie die Haltung des Armes, so hat auch die Achsendrehung des Schulterblattes Einfluss auf die scheinbare Länge des Armes, worauf vorzüglich Ross in Bezug auf die Luxationen des Schultergelenkes aufmerksam macht. Es ist klar, dass, wenn der vordere Winkel des Schulterblattes mit dem Akromion abwärts geneigt und der Gelenkkopf zurückgetreten ist, die Dimension von der Spitze des Akromion bis zum Epicondylus verkürzt wird; dass dagegen diese Entfernung verlängert wird, wenn z. B. durch Contractur der Adductoren der untere Winkel des Schulterblattes vor- und heraufgezogen, der Arm dagegen stark angezogen und ihm genähert wird. Man hat bei Messungen auch auf diese Verhältnisse Rücksicht zu nehmen und Schlüsselbein und Schulter möglichst horizontal zu stellen.

Der Oberarm bleibt bisweilen in der Entwicklung zurück, nach langwieriger Gelenkkrankheit, Muskellähmung und Unbrauchbarkeit; oder er ist angeboren verkürzt oder nur als Rudiment vorhanden. — Durch Rhachitis wird der Arm verschiedentlich verbogen, im Allgemeinen jedoch viel weniger als andere Röhrenknochen, weil er einestheils durch kein Gewicht von oben belastet wird, anderntheils von ziemlich gleich starken Muskel-

kräften rings umgeben ist. Tritt eine Verbiegung dennoch ein, so ist sie durch das Uebergewicht der Beugemuskeln und Adductoren meist nach hinten und innen gerichtet; seltener, durch Anstrengung des Deltoideus, wird er nach vorn und aussen leicht convex verbogen.

Die Fracturen des Humerus sind sehr mannichfaltig. Sie betreffen bald das Mittelstück, bald die Abschnürungen des Knochens unterhalb der kolbigen Endstücke, bald im strengeren Sinne die Epiphysen und die Gelenktheile selbst. Die Fracturen des Mittelstückes sind meist Schrägbrüche in der Richtung von oben-aussen nach unten-innen.

In diagnostischer Hinsicht sind die Fracturen an den Gelenkenden die schwierigsten. Das obere Stück wird am häufigsten unterhalb der Tubercula gebrochen, wo das Gelenkende zum chirurgischen Halse sich verjüngt und der *m. pectoralis major* an die *spina tuberculi majoris*, die äussere Leiste der Bicipitalrinne, nach vorn sich festsetzt, und der *m. teres major* und *latissimus* hinter jenem nach innen an die *spina tuberculi minoris* und die innere Leiste der Bicipitalfurche sich inseriren. Die Fractur ist bald ein Querbruch, bald schief aufwärts nach innen, selten nach aussen und oben verlaufend, so dass wohl die Spitze des unteren Bruchstückes unter dem Deltoideus hervordrängte oder gar nach aussen durchbrach (Jarjavay). Die Fractur des halbkugeligen Gelenkkopfes ist seltener, doch vielleicht nicht so selten, wie man gemeinhin annimmt. Wenn nicht gleichzeitig durch die Einwirkung der Gewalt eine Zerreissung der Kapsel, der umgebenden Muskelansätze und Verschiebung — Luxation — des abgesprengten, öfter zugleich gespaltenen Gelenkkopfes bedingt war, besteht diese Fractur ohne alle Dislocation der Fragmente, ohne Deformität des Gliedes, selbst ohne erhebliche Functionsstörung. Mehr oder weniger intracapsulär, ohne Muskeleinwirkung auf das obere Segment, ohne Störung der unteren in ihren normalen anatomischen Verhältnissen, während die Bruchflächen selbst durch die Insertion der Kapsel und die Ausbreitung starker Muskelsehnen fest an ein-

ander geschlossen bleiben, ist bei dieser Fractur weder Verkürzung noch Verlängerung, noch Verschiebung vorhanden. Sie macht nur zuleicht den Eindruck einer blossen heftigen Contusion. Indess ist mit dieser Fractur immer mehr oder minder beträchtliche Blutaustretung verbunden, Sugillationen, die über die Innenseite des Armes, über die Achselhöhle und die Brustwand sich ausbreiten. In dieser Ausdehnung und Richtung begleiten sie einfache Muskelquetschungen nicht; sie sind bedingt durch Zerreissung der *vasa nutritia*, von denen einzelne in unmittelbarer Nähe des Gelenkkopfes eintreten oder zur Kapsel sich begeben, vielleicht auch der *venae circumflexae*, welche eng unter dem Gelenkkopf herumziehen. Malgaigne hat zuerst darauf aufmerksam gemacht und sieht sie als ein wichtiges Zeichen für vorhandene Fractur des Humerus an. — Ist der Knochen getrennt und werden die Bruchenden nur durch dehnbare Weichtheile zusammengehalten, so müssen sie sich künstlich, wenn auch in geringer Ausdehnung, von einander entfernen lassen. Durch einige Streckung gelingt es auch leicht in solchen Fällen eine Verlängerung von einigen Linien zu erzielen. Sie zeigt sich, wenn man die Dimensionen vor und unmittelbar nach den Tractionen vergleicht. Sie ist vorübergehend, indem die Elasticität der sehnigen Verbindungen und der Gegenzug der Muskeln die Knochenenden alsbald wieder in ihre natürliche Lage zurückführen. Ich habe auf dieses Zeichen schon früher aufmerksam gemacht [1]) und seitdem es wiederholt bewährt gefunden. Die Heilung ist in solchen Fällen eine sehr günstige, auch ohne dass man um die Fractur weiss; man wird aber bessere und grössere Aufmerksamkeit darauf verwenden, wenn man die Verletzung kennt, und sich nicht verwundern über die Hartnäckigkeit einer vermeintlichen Contusion. — Bei Luxationen des Oberarmes ist öfter das eine oder andere Tuberculum mit abgesprengt gefunden. — Am unteren Ende des Humerus kommt am häufigsten ein Schiefbruch dicht oberhalb der Condylen vor, oder ein Spaltbruch, durch welchen der eine oder andere Condylus abge-

[1]) Beiträge zur chir. Myologie, Berlin b. Reimer 1850, S. 71.

trennt wird, oder endlich selten ein Längsbruch, der ohne seitliche Abweichung keilförmig die Condylen von einander sprengt und im Körper des Knochens sich verläuft. Es wird durch diese Fracturen die Gestalt und Lagerung der Knochen zum Gelenk verändert und sind sie häufig verkannt worden. Wir werden darauf zurückkommen.

Von anderweitigen Erkrankungen des Knochens ist die totale Nekrose oder auch nur die Sequestrirung des Körpers des Humerus ziemlich selten, dagegen kommt eine partielle Nekrose des oberen Gelenktheils öfter vor, doch ist die Regeneration des Knochens meist eine unvollkommne, der zurückbleibende Gelenkkopf und Hals meist kleiner und schmächtiger als normal. Es scheint mir überhaupt der Process an dieser Stelle noch nicht recht klar, ob es sich dabei wirklich um eine vollständige Auslösung des alten Knochens bis auf das knorpelige Involucrum und Bildung einer Knochenlade aus dem Periostalmantel handelt, oder ob die Nekrose nur eine peripherische, stückweise ist durch Abstossung von Fragmenten aus dem alten Cortex mit gleichzeitiger Atrophie der spongiösen Substanz. Das letztere scheint mir nach den Fällen, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, das Wahrscheinlichere. — Exostosen sind gleichfalls selten, dagegen kommen nach Syme die sog. Exercierknochen nächst der Gegend des Kniegelenkes am häufigsten in der Umgebung des Schultergelenkes am Oberarm vor, wo sie unter den Sehnen der Subscapularmuskeln als Knochenauswüchse sich entwickeln.

Auch am Humerus hat man das Auftreten des sog. Knochenaneurysma bald rein, bald complicirt mit Markschwamm oder fibroplastischem Gewebe in seltenen Fällen beobachtet. Houel und Richard beschrieben ein solches Aneurysma, welches das obere Drittheil des Humerus einnahm. Das Knochengewebe fehlte in grosser Ausdehnung gänzlich und war durch Massen von Coagulum ersetzt, welches in einem vom Periost und dem Deltoideus gebildeten Sacke lag. Es fand sich keine Spur von Sarkom oder Krebs [1]). [Wenn man den Begriff des Aneurysma

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 28, 1855.

für die Knochen etwas modificirt und als solches jede Gefäss- und Blutgeschwulst innerhalb derselben gelten lässt, so bestand die Affection hier unstreitig ziemlich rein, allein die ausgedehnten, erkrankten Arterien, die arterielle Beschaffenheit des Blutes, die offene Strömung und Communication innerhalb zusammenhängender Gefässröhren, die selbständige Absackung durch einen Gefässbalg wie beim Aneurysma verum, oder die Gliederung wie beim Aneurysma per anastomosin, sie fehlen hier. Demzufolge war es entweder ein Aneurysma spurium durch Berstung einer grösseren Knochenarterie mit fortbestehendem Blutaustritt in die spongiöse Substanz, oder es war eine vorzugsweise venöse Ektasie mit Berstung der dünnen Venenwände und Blutanfüllung der Knochenräume.]

Anders verhält sich der folgende Fall, dem trotz der Complication vielleicht mehr Charaktere eines Aneurysma zukommen, als dem eben beschriebenen. Bei einem 40jährigen Kranken hatte sich seit einem halben Jahre im oberen Theil des rechten Humerus, unter der Insertion des Deltoideus, eine Geschwulst entwickelt, welche rasch wuchs, beträchtlichen Umfang erreichte und rings den Knochen zu umgeben schien. Sie pulsirte in ihrer ganzen Ausdehnung, liess Schwirren und Blasen vernehmen. Die Compression der *a. subclavia* brachte Beides zum Stillstand. Im mittleren Theil des Humerus bestand eine abnorme Beweglichkeit und eine Acupunkturnadel, von vorn eingebracht, drang ohne Widerstand durch den ganzen Arm und den Knochen selbst hindurch. Zugleich fühlte man lose Knochenstücke, die durch sie bei Seite geschoben wurden. Die Geschwulst befand sich 7 Centimeter unterhalb des Akromion, ragte vorzüglich nach vorn und aussen; der Umkreis des kranken Armes übertraf den des gesunden um 8 Ctm. Es wurde die Exarticulation vorgenommen. Die Geschwulst — unter den Muskeln gelegen — war eingebalgt, von einem durch Injection wieder gefüllten dicken Gefässnetz übersponnen und durchzogen. Der Knochen war in seiner Continuität durchbrochen, Knochenlamellen befanden sich auf der fibrösen Hülle, und es ist wahrscheinlich, dass die Ge-

schwulst aus dem Knochen selbst hervorwuchs. Sie bestand im Uebrigen nach Lebert's Untersuchung aus fibroplastischem Gewebe [1]).

Es sind auch Fälle vorgekommen, in denen Echinococcusblasen in grossen Colonien den Oberarmknochen ausdehnten. Ein Präparat der Art sah ich in der Berliner Charité; in einem anderen Falle [2]) hatten sie durch Verdünnung des Knochens spontane Fractur bedingt. Es bildete sich ein falsches Gelenk und als zur Heilung desselben ein Setaceum durchgezogen wurde, entleerten sich die Hydatiden in Masse.

Den grössten Umfang unter den vom Knochen ausgehenden Tumoren erreichen die Osteosarkome. Sie dehnen die Markhöhle aus, sind von Knochenlamellen in Form von unvollständigen Scheidewänden durchsetzt und enthalten in ihren Räumen eine mehr oder minder blutreiche, bald locker pulpöse, zellig faserige Masse, bald ein dichteres fibroplastisches Gewebe. Im Umkreise sind sie von dem verdünnten, eindrückbaren Cortex eingekapselt. Carnoghan [3]) beschreibt eine derartige Geschwulstauftreibung des Oberarmes, die vom Knorpelüberzuge des Gelenkkopfes bis abwärts zur Epiphyse reichte und 18 Pfund Gewicht hatte. — Auch das Carcinom, wenn es aus dem Inneren des Knochens sich entwickelt, combinirt sich mitunter mit osteoider Bildung und aneurysmatischer Ausdehnung der Gefässe.

Die Geschwülste, welche von der Umgebung des Knochens ausgehen, sind meist Fibroplasmen, welche auf den tiefen Fascien, zwischen den Muskeln, um die Gefäss- und Nervenscheiden wurzeln, meist an der inneren oder unteren vorderen Seite. Sie erreichen einen collossalen Umfang, verdrängen die benachbarten Weichtheile oder umwachsen sie (die Gefässe etc.), sind mehr oder minder verschiebbar und die Haut über ihnen bleibt lose beweglich, von bläulichen Venen durchzogen. Zwei Kindskopf grosse Geschwülste der Art, welche unter dem Biceps

[1]) Demarquay, *Gaz. d. hôp. No.* 130, 1852.

[2]) Crombton, *med. gaz.* 8. Nov. 1850.

[3]) *Americ. med. monthl. magaz.*, Sept. 1854.

hoch in die Achselhöhle hinaufragten, sah ich den einen von Roux, den anderen von Blandin exstirpiren. Im Grunde der Wunde lagen die Axillargefässe und Nerven frei präparirt. In der Berliner Charite sah ich einen Fall von fibrösem Tumor, der unter dem Ansatz des Biceps und Brachieus von der Kapsel des Ellbogengelenkes und dem Periost sich entwickelt hatte. Der Arm hatte dadurch den Umfang eines ansehnlichen Oberschenkels bekommen, die Geschwulst war hart, unbeweglich, schwer und bestand aus dicht verflochtenen derben Fasersträngen. — Auch der Fungus entwickelt sich nicht selten am Oberarm, namentlich nach der Achselhöhle zu oder über dem Ellbogengelenk. Ob er im Zellgewebe, aus Lymphdrüsen, oder im Zusammenhange mit Lymphgefässen seinen Ursprung nimmt, ist oft schwer zu ermitteln, doch scheint eine solche Vorliebe für den Gefässzug zu bestehen. Er verwächst rasch mit der Haut und den benachbarten Theilen in der Tiefe, bricht auf und bildet kraterförmig wuchernde Geschwüre. Isolirt in den Muskeln kommt er wohl nur als secundäre Ablagerung bei vorgeschrittener Kachexie und rapider Ausbreitung vor. Dagegen ist neuerdings von Billroth eine interessante Geschwulst der Muskeln beschrieben [1]), die früher auch wohl für Gallertkrebs oder ein sog. *Collonema* gegolten haben möchte. Die Geschwulst hatte sich innerhalb $2\frac{1}{2}$ Jahren bei einer 30jährigen Frau im *m. triceps* nahe über dem Ellbogen entwickelt, und war aus mechanischer Ursache durch continuirlichen Druck auf diese Gegend entstanden. Die Geschwulst, welche schon zweimal existirpirt war, wurde zum dritten Mal in Langenbeck's Klinik entfernt. Sie hatte den Umfang eines starken Enteneies, war wenig verschiebbar — durch Verwachsung ihrer Basis mit dem Periost — undeutlich begrenzt, elastisch weich und auf der Höhe fluctuirend. Die Aftermasse haftete fest im *m. triceps* und war von keiner besonderen Kapsel eingeschlossen. Sie enthielt zum Theil eine dünnschleimige weingelbe Flüssigkeit, welche in communicirenden Hohlräumen eingeschlossen war. Das Gewebe bestand theils

[1]) Virchow's Arch. IX. Bd. 1856.

aus älteren, theils jung gebildeten Muskelbündeln und einer überwiegenden Anzahl degenerirter embryonaler Muskelzellen, welche letztere die Gestalt von strahlig verzweigten vielkernigen Platten hatten. Es war also seiner inneren Natur nach eine local begrenzte Wucherung jungen Muskelgewebes (*myoma-cysticum*), unstreitig der interessanteste Beitrag, der in neuerer Zeit der Lehre von den Organhypertrophien geworden ist.

Die Gelenkverbindungen der Schulter und des Oberarmes.

Der Oberarmkopf im chirurgischen Sinne, wie er nach abwärts zum chirurgischen Halse sich verjüngt, besteht aus drei Stücken, welche auch aus drei gesonderten Ossificationspunkten sich entwickeln, nämlich dem eigentlichen Gelenkkopf mit dem anatomischen Halse als intrakapsularem Theile, dem Tuberculum majus und dem Tuberculum minus. Nach Stromeyer lässt sich die Grenze dieser drei Abtheilungen nicht bloss bei Kindern aus der Zwischenlage von Knorpel erkennen, sondern markirt sich auch bei Erwachsenen noch durch das verschiedene Gefüge der spongiösen Substanz, welche an die Stelle der knorpeligen Zwischenlage getreten ist. Bei Erwachsenen kommen nach Stromeyer [1]) isolirte Brüche dieser drei Theile des ganzen Schulterkopfes vor, häufiger bei Kindern durch Diastase oder gewaltsame Ablösung der Knorpelverbindung. Wegen dieser Zusammensetzung des Schulterkopfes setzen sich auch Splitterbrüche des einen Stückes des Humerus, auch wenn er dicht daneben stattfand, nicht immer in das Nachbarstück fort und man kann z. B. bei Schusswunden, welche den oberen Theil der Diaphyse zerschmetterten, selbst mit Spaltung in die Tubercula, nach St. noch die Amputation im anatomischen Halse vornehmen, ohne desshalb Nekrotisirung des Kopfes zu befürchten. — Nach Ravoth begreift die obere Epiphyse des Humerus die beiden Tubercula in sich, steigt unterhalb derselben schräg von aussen und

[1]) Deutsche Klinik No. 13. 1853.

oben nach unten und innen herab. Sie liegt mit ihrer äusseren Umfangsgrenze noch ausserhalb der Kapsel.

Nach hinten und einwärts von den Tubercula erhebt sich der Gelenkkopf, das von oben nach abwärts schräg abgestumpfte Ende des Humerus. Sein oberer Rand überragt nur wenig die Spitze der Tubercula und ist von ihnen durch eine schmale Rinne, welche unmittelbar unter dem Saum des Gelenkknorpels herläuft, getrennt. Am hinteren inneren Umfange geht der durch jene Einschnürung bezeichnete anatomische Hals leicht bogenförmig in den chirurgischen Hals des Oberarmkopfes continuirlich über. Die Gelenkfläche mit ihrem Knorpel ist abgerundet und bildet ein Kugelsegment, dessen Höhendurchmesser unbedeutend den Breitendurchmesser übertrifft. Der Umfang des Gelenkkopfes hat dreimal soviel Flächeninhalt, als die Schulterpfanne, auf welcher er ruht, und da diese fast plan ist, so berührt er immer nur einen kleinen Theil derselben, zwei Drittheile aber liegen ganz ausserhalb und treten nur bei Drehbewegungen über den Rand der Pfanne auf diese selbst.

Der *processus glenoidalis* erhebt sich wie eine abgestumpfte Armbrust am vorderen Winkel der Scapula. Er ist seitlich von vorn und aussen abgeplattet und geht mit hoher Basis aus dem vorderen und oberen Rande des Schulterblattes hervor. Der obere Rand ist kürzer, fast horizontal, und endet unter der Wurzel des Processus coracoideus; der untere ist länger, nach abwärts ausgeschweift und geht allmählig in den Schulterrand über. Das flach eingedrückte Ende dieses Stütztheils, des *collum scapulae*, bildet die *cavitas glenoidea.* Sie ist ovalär geformt, indem sie nach oben sich zuschmälert, seicht vertieft und zeigt an ihrem oberen inneren Umkreise eine leichte Einbucht. Die überknorpelte Gelenkfläche ist nach aussen, vorn und etwas aufwärts gerichtet, schräg gestellt und der vorderen Scapularfläche zugedreht. Die Gelenkfuge zwischen Pfanne und Kopf ist mehr der Axe des Armes parallel, als ihr entgegen gerichtet. Aus diesen Gründen ist die Adduction ausgedehnter als die Abduction des Oberarmes, das Abgleiten nach innen findet weniger

Widerstand, als das Uebertreten des Kopfes nach rückwärts; die Verschiebung des Gelenkkopfes nach aufwärts oder nach abwärts findet in der Stellung der Gelenkpfanne selbst kein Hinderniss. Es ändern sich diese Verhältnisse jedoch einigermaassen bei erhobenem, vorgestrecktem Arm, weil alsdann die Gelenkpfanne gegen die Richtung des Armes und des Stosses mehr oder weniger sich anstämmt. Es überwiegt alsdann die Abdachung nach vor- und einwärts, daher die Luxationen in dieser Richtung begünstigt sind. Der grössere Umfang des Kopfes und die fast reine Ebene der Gelenkpfanne tragen dazu bei, diese Disposition zu erhöhen. Dennoch, wenn die Pfanne, die umgebenden Muskeln und Bänder dem Abgleiten widerstehen, wird nicht selten durch den Anprall des Gelenkkopfes, wenn eine Gewalt ihn gegen die Pfanne treibt, mit Verschiebung desselben auch das innere Randstück der Cavitas und des Gelenkfortsatzes zugleich mit abgestossen. Wird dann der Kopf in seine normale Stellung zurückgeführt, so weicht er wohl auf den geringsten Druck sammt dem Fragment wieder in die falsche zurück. Die Einrichtung gelingt verhältnissmässig leicht, weil aber das Bruchstück der Pfanne sich leicht verschiebt, so folgt auch der Gelenkkopf leise nach.

Einigermaassen verstärkt und zur Gelenkgrube vertieft wird die Pfanne durch einen Faserknorpelring, den *limbus cartilagineus,* der sie umkränzt, ihr grösstentheils fest adhärirt und mehrere Linien breit sich allmählig in die Faserkapsel verliert. Die Synovialis, welche die Gelenktheile umhüllt, reicht auch hier nicht weiter als der Knorpelsaum der Gelenkflächen, mit dem sie verwachsen ist; sie bildet aber Taschen, welche über diesen hinausragen und erst bei ausgedehnteren Bewegungen angespannt werden. An einzelnen Stellen schickt sie Fortsätze, welche weiter hinausdringen; so in den Sulcus bicipitalis zur Umhüllung der Sehne des *biceps,* welche meist mit zwei convergirenden Zipfeln vom oberen Winkel der *cavitas glenoidea* entspringt und nach innen von der Synovialis überzogen in der oberen Kapselwand verläuft. Sie ist wie eine Schleuder über den Ge-

lenkkopf weggezogen und bildet ein wesentliches Verstärkungsband zum Schutz der Kapsel nach oben, besonders einen mächtigen Widerhalt gegen die Luxation in dieser Richtung. — Eine zweite Ausstülpung der Synovialis, wahrscheinlich durch die *incisura glenoidalis* austretend, schlägt sich über den inneren Rand und den Hals des Processus glenoidalis zurück und legt sich unter die Sehne des Subscapularis, dem sie als Schleimbeutel zur Verminderung der Reibung und Erleichterung der Bewegung dient. Sie überragt nicht selten den oberen Rand der breiten Muskelsehne. Ausser diesen bekannten Synovialtaschen fand ich wiederholt noch eine dritte unter der Cauda des m. infraspinatus. Man öffnet sie, wenn man den oberen Rand des Muskels von der Spina scapulae und der hinteren Fläche des Gelenkfortsatzes ablöst.

Die fibröse Gelenkkapsel hat ihre Anheftung entfernt vom Glenoidalringe; sie überschreitet den Limbus cartilagineus und heftet sich an der Basis des Collum omoplatae fest, nach Schwegel[1]) sogar an der Diaphyse der Scapula. Nach abwärts am Humerus ist ihre Insertion eine schräge, indem sie entsprechend der schiefen Stellung des Gelenkkopfes nach innen tiefer herabsteigt als nach vorn und aussen. Hier ist sie auf der Höhe der Tubercula befestigt, wo sie mit den Insertionen der Muskeln sich verwebt, nach innen dagegen erreicht sie den oberen Umkreis des chirurgischen Halses oder nach Schwegel die Vereinigung der Epiphyse mit der Diaphyse des Oberarmes. Immer also erstreckt sich die Kapsel über den anatomischen Hals hinaus; Brüche desselben sind vollkommen intracapsulär. Es können aber auch unterhalb desselben noch Epiphysenbrüche vorkommen, welche theilweise innerhalb der Kapsel liegen.

Es wird die fibröse Kapsel durch Faserbündel verstärkt, welche zum Theil einen entfernteren Ursprung haben und den sog. *apparatus ligamentosus* constituiren. Schlemm nimmt folgende Verstärkungsbänder an, die sich auch mehr oder minder entwickelt und deutlich constant wiederfinden: 1. das obere Band

[1]) Wochenblatt der Ztschr. d. W. A. No. 27. 1855.

oder *ligamentum coraco-brachiale* entspringt mit zwei Wurzeln, theils vom Rabenschnabelfortsatz, theils neben der Sehne des langen Kopfes des Biceps vom *labrum fibrocartilagineum*. Das Band liegt zwischen Supraspinatus und Subscapularis, geht abwärts zum Oberarm und heftet sich, indem es den Sulcus bicipitalis überbrückt, theils an die innere, theils an die äussere Leiste desselben und die Tubercula fest. 2. Das innere Band oder *ligamentum humerale internum*. Es steigt an der inneren Seite der Kapsel, bedeckt vom Ansatze des Subscapularis, schräg von oben nach innen herab zum Tuberculum minus. Zwischen diesem Bande und dem vorigen, längs dem oberen Rande der Sehne des Subscapularis bleibt ein schmaler, pyramidaler Raum, auch *fossa ovalis* genannt, in welcher die Kapsel sehr verdünnt, in der Tiefe perforirt und öfter ganz durch eine Ausstülpung des Synovialsackes vertreten ist. 3. Das untere Band, *ligamentum humerale inferius*, welches als solches weniger umschrieben und ausgezeichnet ist, sondern nur in einer verhältnissmässig stärkeren Entwicklung der fibrösen Kapsel besteht. Es entspringt vom inneren unteren Umfange der Cavitas glenoidea und dem Labrum fibrocartilagineum und heftet sich nach abwärts unter dem Halse des Oberarmes zwischen Subscapularis und Teres minor an. Somit ist diese Lücke zwischen den übrigens dicht um das Gelenk anliegenden Muskeln durch eine stärkere Entwicklung der Kapsel — denn als weiteres vermag man kaum diess breite Band zu unterscheiden — einigermaassen geschützt. — Ausser diesen von Schlemm beschriebenen Bändern gehen nicht selten auch von der unteren Fläche des Akromion fibröse Stränge zwischen dem Ansatz des Supra- und Infraspinatus auf die Kapsel über (*lig. acromio-humerale*).

Die Kapsel des Schultergelenkes ist schlaff und weit; sie lässt sich unter Lufteintritt oder Einziehung der Synovialtaschen verlängern und der Kopf des Humerus um 1—2 Centimeter von der Gelenkpfanne abziehen. Diese Nachgiebigkeit wird, wenn nicht durch Muskelzug, so durch Anspannung jener Bänder be-

[1]) Müller's Archiv No. 1, 1853.

schränkt, und sieht man bei Eröffnung des Gelenkes und Anziehung der Kapsel besonders das *lig. coraco-brachiale* nach innen leistenförmig einspringen. — Diese Möglichkeit, den Gelenkkopf von der Pfanne zu entfernen, besteht bei unversehrter Kapsel nur in der Leiche; doch hat sie Lisfranc für seine Methode der Exarticulation im Schultergelenk benutzt. Er wollte mittelst Durchstechung von der Achselhöhle aus, sofort in die Gelenkhöhle eingehen und zwischen Kopf und Pfanne durchdringend im Trigonum coraco-claviculare wieder ausstechen. Solange man die Kranken bei Bewusstsein operirte, musste man die Contraction der Muskeln fürchten, auch das Eintreten von Luft zur Erweiterung des abgeschlossenen Gelenkraumes nicht für gesichert halten. Seitdem man die Chloroformnarkose anwendet, ist auch diese Operation wiederholt gelungen.

Auf die Weite und Dehnbarkeit der Kapsel hat man die Annahme begründet, dass es Luxationen oder wenigstens Subluxationen geben könne, bei denen der Kopf mit dem Knorpelrande am anatomischen Halse auf die Krämpe der Cavitas glenoidea übergreift ohne Zerreissung der Kapsel. Dass solche Luxationen vorkommen, ist nicht zu bezweifeln, und ob dabei auch die Kapsel in geringer Ausdehnung einreisst, ist im Ganzen unwesentlich, genug es stützt sich der Kopf noch auf die Pfanne selbst und ist nicht aus der Kapsel herausgetreten, wenn auch in geringem Umfange von ihr entblösst. Indess kann diese Luxation in der Richtung nach abwärts niemals stattfinden, weil die vordere äussere Kapsel und Bänder zu kurz sind und die Pfanne in dieser Richtung ihren längsten Durchmesser hat. Sie wird nach aussen verhindert durch den Vorsprung der Spina scapulae, indem sie zum Akromion sich erhebt, und durch das *lig. coraco-humerale*, welches angespannt wird und — ohne Zerreissung — den Kopf zurückhält. Sie wird gerade nach oben durch die Sehne des Biceps und das überragende Akromion gehemmt. Sie ist möglich allein nach vorn und oben in die fossa ovalis, so dass sich der Gelenkkopf zwischen Akromion und den Rabenschnabelfortsatz stemmt, oder gerade nach einwärts unter die

Sehne des Subscapularis. Eine Luxation der ersteren Art ist mehrfach bezweifelt, ich habe sie indess ganz entschieden in Langenbeck's Klinik gesehen [1]). Es werden bei diesen Subluxationen die kürzesten Insertionen der Kapsel und Bänder einander genähert; es ist die Pfanne in diesem Durchmesser am schmalsten und braucht der Kopf nicht ganz die Gelenkfläche zu verlassen, um doch ausser dem Glenoidalrande mit ihr in keiner Berührung mehr zu stehen.

Im Allgemeinen darf man annehmen, dass bei den Luxationen, auch den unvollkommnen, die Kapsel reisst. Je weiter sich der Gelenkkopf von der Gelenkgrube entfernt, desto ausgedehnter ist der Riss. In der Regel wird die Kapsel nicht vom Oberarm, sondern von ihrer Anheftung um die Cavitas glenoidea abgetrennt; und da die Luxationen meistens nach vorn und innen oder abwärts geschehen, so wird durch den andrängenden Gelenkkopf die Kapsel auch mehrentheils vom inneren oder unteren Rande losgerissen. Selten wird der Kapselriss so beschränkt sein, dass er die Einrichtung der Luxation erschweren sollte. Es ist indessen sehr wohl denkbar, dass der Gelenkkopf in seinen kleinsten Durchmessern, im verticalen Halbkreis, ausgetreten sei und man dann Hinderniss finde, ihn in seinem vollen Umkreis, im Querdurchmesser, zurückzuführen. Es kann in diesem Sinne von einer Einschnürung durch die Kapsel die Rede sein. Sie kann auch durch spätere Verwachsung oder Retraction der Kapseltheile vermittelt werden.

Sehr eigenthümlich ist es, dass das Schultergelenk, obwohl zu den grossen Gelenken gehörig und vielleicht mehr als andere bewegt und angestrengt, doch den meisten Erkrankungen der Gelenke verhältnissmässig selten ausgesetzt ist. Ausserdem, wenn solche auftreten, erreichen sie selten den hohen zerstörenden Grad, wie z. B. im Knie-, Ellbogen-, Hüftgelenk. — Bemerkenswerth ist es zunächst, dass eine knöcherne Ankylose, in Folge von langer Unbeweglichkeit, welche letztere durch rein äussere mechanische Ursachen bedingt sein kann, von Seiten des Schul-

[1]) Beiträge zur chir. Myologie, S. 69.

tergelenkes doch völlig unbekannt scheint. Es verschränkt sich wohl die Kapsel, es entstehen zellige Adhäsionen, ein Knacken und Crepitiren im Gelenk durch eingedickte Synovia, allein die passive Beweglichkeit ist auf geeigneten Wege immer leicht herzustellen. — Der Hydrops articuli kommt vor, doch äusserst selten und habe ich ihn nur einmal subacut mit rheumatischer Lähmung der Armmuskeln complicirt gesehen. Das Gelenk wird aufgetrieben, prall gefüllt, es beschränkt sich der Erguss aber nicht auf die Kapsel im engeren Sinne, sondern nimmt auch die verschiedenen Aussackungen ein und dehnt sie aus, daher die ganze Umgebung des Gelenkes bis über den Pectoralis und unter den Infraspinatus kugelig geschwellt erscheint. — Die Arthritis chronica sicca (Arthrophlogosis chronica) in ihren entwickelten Formen ist selten. Man trifft wohl einige Schrumpfung und Verdickung der Kapsel, bindegewebige Adhärenzen, Abnutzung der Knorpeldecken und leichte Schliffflächen, etwas Abplattung des Gelenkkopfes und ringförmige Wulstung des Knochens am Periostalrande; allein die Verunstaltung des Gelenkkopfes und der Pfanne mit breit überhängenden Knochenrändern und innerem Schwund, die wuchernde Zottenbildung aus der Synovialis, die Entwicklung und Abtrennung von *corpuscula mobilia*, die Verknöcherung der Sehnen und Bänder in der Umgebung des Gelenkes, wie man sie bei anderen öfter findet, gehört beim Schultergelenk durchaus zu den Ausnahmen. Nichts desto weniger fand Broca [1]) in einem Falle neben den übrigen Veränderungen

[1]) *Gaz. d. hôp.* 1851, Bericht der *société anat.* — Ein anderer Fall ist der folgende: Ein Mann von 70 Jahren kam in's Hôtel-Dieu auf die Abtheilung von Roux, wegen eines Falles auf die Schulter. Bei der Untersuchung fand man eine deutliche Crepitation und diagnosticirte eine Fractur der Cavitas glenoidea. Der Alte starb plötzlich. Bei der Leichenöffnung fand man keine Fractur des betroffenen Gelenkes, sondern lediglich eine Wucherung von Synovialzotten, Usur der Knorpel, stalaktitenförmige Knochenablagerung um die Gelenkenden, mit einem Wort die Läsionen der Arthritis chronica sicca (*Bull. de la soc. anat. Avril* 1851). — Bei anderen Gelenken kommt mitunter eine Verschiebung der Gelenkflächen in Folge dieses Processes vor, wenn es aber heisst: „Bei einem an Gehirnblutung verstorbenen 74 J. a. Pfründner fand sich ein *malum senile* des rechten Oberarmgelenkes mit Verrenkung des rechten Oberarmkopfes nach

der Kapsel und des Knochens, an 20 Gelenkmäuse im Schultergelenk und erzählt einen anderen Fall, in welchem ein solches Leiden durch ein in den Zotten gebildetes bewegliches Knochenconcrement für eine intracapsuläre Fractur des Humerus imponirte. Petrequin fand einmal 8—9 Corpuscula mobilia von unregelmässig rundlicher Gestalt, theils frei, theils gestielt flottirend, von glatter fettiger Oberfläche, eingehüllt von Synovialhaut und von der Grösse eines Hanfkornes bis zu der einer Haselnuss.

Auch die tuberculöse Caries und Gelenkentzündung ist verhältnissmässig selten und im Vergleich zu anderen Gelenken viel weniger zerstörend und colliquativ. Sie bleibt lange fistulös, doch eitert sie wenig und geht endlich nach Abstossung des Knorpels durch knöcherne Verschmelzung der Gelenkenden in wahre Ankylose über, welche als solche nicht ganz selten auch beim Schultergelenk vorkommt. — Auch das acute, rheumatische Empyem mit rascher Durchbohrung der Kapsel und Unterwühlung der Muskeln und Fascien durch ausgetretenen Eiter, ist wiederholt beobachtet. — Von der fungösen Gelenkentzündung, welche mit wuchernden schlaffen Granulationen die ganze Innenfläche der Gelenkhöhle bedeckt und langwierig eitert, kenne ich beim Schultergelenk keinen Fall.

Die Gründe, warum diess Gelenk mehr als andere von den meisten Exsudationsprocessen und Ernährungsstörungen verschont bleibt, liegen theils in seiner Conformation, theils in seiner Function. Es ist ein einfaches Gelenk ohne innere ligamentöse Verbindungen, bei sehr beschränkten Berührungspunkten der Gelenkflächen und geringer Ausdehnung der letzteren, besonders

innen und Einbiegung der Thoraxwand (zweier Rippen) von dessen Anlagerung," so beruhen hier beide wohl nur auf einer zufälligen Complication. Die Angabe stammt von Rokitansky (Wochenbl. der Wien. Zeitg. No. 26, 1855), und ist desshalb an dem wirklichen Vorhandensein der Arthritis chronica wohl nicht zweifeln; man trifft sonst, worauf zuerst Roser aufmerksam gemacht hat, ähnliche Alterationen — Trockenheit der Kapsel, Verwachsung, Schliffflächen und Osteophytbildung — auch bei veralteten Luxationen. Die chron. Gelenkentzündung für sich aber bewirkt kein Austreten des Gelenkkopfes aus der Kapsel, oder eine so vollständige Luxation wie sie hier vorhanden gewesen zu sein scheint.

von Seiten der Cavitas glenoidea. Das Gelenk ist durch Druck fast garnicht belastet und die Stellung der Pfanne derart, dass sie fast niemals zum ausschliesslichen Stützpunkt für den Arm dient. Der Rotationskreis ist nach allen Richtungen frei und so ausgedehnt, dass die Berührungsstellen wechseln und nicht leicht eine Stelle der Gelenkflächen ohne Ablösung und Reibung bleibt. Auch die Grösse und Nachgiebigkeit der Kapsel, die reichliche Absonderung von Synovia möchte hier zum besonderen Schutz der Gelenkflächen auch gegen Krankheiten dienen.

Ueber dem Armgelenk erhebt sich das Schultergewölbe und bildet gewissermaassen eine zweite äussere Kapsel für den oberen Umfang des Gelenkes, welches in seinen Bewegungen dadurch zugleich geschützt und beschränkt wird. Es ist theils knöchern, theils ligamentös, in Totalität und in seinen Theilen beweglich. Den äussersten obersten Vorsprung desselben bildet das abgeplattete, an seinem freien Rande abgerundete Akromion. Es erhebt sich über dem höchsten Punkte des Gelenkes und überragt dieses bis auf den grössten Umkreis des Oberarmkopfes, nahe seiner Basis. An den inneren Rand des Akromion legt sich das Schlüsselbein an, durch eine länglich schmale Gelenkfläche mit ihm verbunden. Die Kapsel ist eng und dünn, wird aber besonders oberwärts durch ein starkes, straffes *ligamentum acromio-claviculare* verstärkt. Das Akromialende des Schlüsselbeines tritt mit seiner Concavität über den hinteren inneren Umfang des Armgelenkes zurück. Dafür tritt unter dem Schlüsselbein der *processus coracoideus* nach innen hervor und krümmt sich hakenförmig neben dem oberen inneren Umfange des Armgelenkes nach vorn. Er bildet den inneren Pfeiler des Schulterdaches. Das Schlüsselbein tritt etwa $1/2$ Zoll von seiner Wurzel entfernt über ihm hinweg — bei gerade herabhängendem Arme — und sein vorderes Ende tritt frei unter jenem hervor. Seine Spitze ist vom inneren Rande des Akromion reichlich 1 Zoll weit entfernt und steht tiefer als dieses, fast im Niveau des Gelenkkopfes und hart neben ihm. Der Raum zwischen Akromion, Pars acromialis claviculae und Processus coracoideus bildet eine

gebrochene dreieckige Lücke, durch welche das breite starke *ligamentum coraco-acromiale* ausgespannt ist. Indem dieses Band die Verbindungsbrücke zwischen dem äusseren und inneren Schulterbogen bildet, überdacht es zugleich den Zugang zum Gelenk an seiner oberen schwächsten Partie. Sein vorderer Rand springt scharf und leistenförmig vor, nach hinten verwächst es mit der *fascia suprascapularis*. — Der sichelförmige Fortsatz, mit welchem die Spina scapulae zum Akromion sich erhebt, sowie auch der Proc. coracoideus, gehen beide hinter der Basis des Collum scapulae vom Körper des Schulterblattes aus; der Proc. acromialis aber steigt tiefer herab hinter das Gelenk, als der Rabenschnabelfortsatz. Dieser erhebt sich hinter und über dem oberen Rande des Gelenkfortsatzes und liegt mit seiner Wurzel höher als die Cavitas glenoidalis, tritt dann nach einwärts und vorn; der Akromialfortsatz dagegen steigt hinter die Gelenkfläche und ihren oberen äusseren Rand bis zur Grenze des oberen Drittheiles herab, wo er in die Basis der Spina übergeht. — Zwischen Oberarmgelenk und Schulterdach bleibt ein Zwischenraum von wenig Linien, vom Akromion abfallend nach innen. Akromion und Proc. coracoideus liegen nicht in einem Niveau, aber auch nicht in einer queren Verticalebene, sondern der Rabenschnabelfortsatz bleibt weiter zurückgelegen. Doch ist diese Stellung veränderlich. Bei Auswärtsdrehung der Schulter tritt das Akromion zurück, der Rabenschnabelfortsatz mehr nach vorn.

Das Schulterdach dient zum Ursprunge und zur Insertion für zahlreiche Muskeln. Sie heften meist in beinahe rechtem Winkel sich an dasselbe an, wodurch ihre Kraft verstärkt und die Bewegungen begünstigt werden. Das Schulterdach beschränkt aber auch die letzteren und sichert das Oberarmgelenk. Das Akromion hemmt die Erhebung des Armes in der Abduction ohne Mitbewegung der Schulter; der Proc. coracoideus tritt der Bewegung des Armes nach vorn und aufwärts bei fixirter Schulter entgegen. Beide verhindern eine complete Luxation in der Richtung nach oben. Es fehlt an Raum zur Aufnahme des Gelenk-

kopfes unter dem Schulterdach. Dennoch ist es vorgekommen, dass bei einem Fall auf den Ellenbogen mit zurückgezogenem oder abducirtem Arme durch den gewaltsamen Gegenstoss entweder das Akromion oder der Proc. coracoideus abgebrochen sind. Durch ähnlichen Mechanismus mit Rotation des Armes nach aussen, kann, wie erwähnt, die Luxation nach vorn und aufwärts zu Stande kommen. Der Raum zwischen beiden Fortsätzen ist zu eng, um den Kopf mit seiner grössten Circumferenz aufnehmen zu können, aber das ligamentöse Gewölbe wird theilweise durchbrochen und mit seinem hinteren Segment tritt der Gelenkkopf in die Gabel zwischen beiden Fortsätzen, sie nach vorn überragend. Aeusserlich tritt der Kopf nicht in dem Maasse hervor, als man nach seiner oberflächlichen Lagerung erwarten sollte; es wird aber die Schulter zugleich zurückgedrängt und dadurch der Raum vertieft. Der Kopf steht hart unter und vor der Pars acromialis claviculae. — Eine Luxation auf die Rückseite des Collum scapulae ist ohne Fractur des Proc. acromialis nicht möglich, und auch eine Luxation hinter und unter das Schultergewölbe auf das Dorsum scapulae ist theils durch die Stellung der Schulter und Pfanne, welche nach vorn gekehrt sind, wenig begünstigt, theils ist die häufigste Veranlassung zu Luxationen dieses Gelenkes, ein Fall auf den vorgestreckten abducirten Arm, ihr gerade entgegen. Diese Luxation ist daher, gleichwie auch die erste, selten.

Die Bewegungen der Schulter und des Armes werden noch durch andere Verbindungen geregelt und beschränkt. Es sind diess die *ligamenta coraco-clavicularia*, welche wir ihrer Lage und Bedeutung nach speciell als Achselbänder bezeichnen wollen. Sie haben auf die Befestigung und Bewegung der Theile einen erheblichen, bisher wenig gewürdigten Einfluss. Das *lig. triquetrum s. conoideum* ist ein mit breiter Basis fächerförmig nach vorn aufsteigendes Band, welches von der Wurzel des Proc. coracoideus über dessen Rücken hinweg zum hinteren Rand der äusseren Clavicularkrümmung sich begiebt. Unter der Clavicula liegend geht vom Dorsum und äusseren Rande des Rabenschnabel-

fortsatzes das *lig. trapezoideum* als ein zweites starkes viereckiges Band an die untere Fläche des Akromialtheiles der Clavicula. Jenes ist nach hinten gelegen und nach vorn aufwärts gespannt, dieses vor dem anderen nach aussen und oben befestigt. An ihrem äusseren Rande sind beide Bänder mit einander verwebt und bilden einen nach innen offenen pyramidalen Raum, welcher das Ansatzstück des *m. subclavius* aufnimmt. — Durch diese Bänder werden das Schlüsselbein und der Proc. coracoideus an einander geknüpft; allein ihre Function erstreckt sich weiter. Beide Bänder verhindern, dass durch eine direct oder indirect auf die Achsel einwirkende Gewalt die Brust zusammengepresst werde, indem sie das Einwärtsrücken der Schulter unter das Schlüsselbein verhindern und den Widerstand der Akromialverbindung des letzteren unterstützen. Der *m. subclavius* ist in ähnlicher Weise thätig, indem er das Schlüsselbein herabzieht und bei den verschiedenen combinirten Bewegungen an das Schulterblatt angeschlossen erhält. Sabatier hat schon vor Cruveilhier hervorgehoben, dass eine Luxatio scapulae im Akromialgelenk ohne Zerreissung jener Bänder nicht möglich sei. — Beide Bänder tragen die Schulter und verhindern ihr Herabsinken, indem sie das Schulterblatt am Proc. coracoideus heraufgezogen halten, doch wirken sie einer Drehung desselben nach vorn und aussen, wobei die Basis scapulae am Rücken flügelförmig vorspringt, nicht entgegen. Bei der Lähmung der übrigen, musculösen Befestigungsmittel der Schulter, tritt diese nach hinten etwas herab, nicht aber nach vorn, solange das Schlüsselbein befestigt ist. — Beide Bänder beschränken in Verbindung mit dem Schlüsselbein die Abziehung der Schulter, so dass ohne Mitbewegung der Schulter und der Clavicula selbst der Arm nicht über die Horizontale erhoben werden kann. Sie bewirken diess, indem sie bei Auswärtsdrehung des Proc. coracoideus die Clavicula nachziehen und gegen das Akromion stämmen. — Bei Aufwärtsdrehung des Armes nach vorn wird das vordere Ligament erschlafft, das hintere erst allmählig angespannt, der Spielraum ist grösser und die Erhebung des Armes in ge-

ringem Grade über die Horizontale möglich ohne Mitbewegung des Schlüsselbeines und der Schulter. Auch bei der Rückwärtsbewegung des Armes, wobei der Angulus inferior herauf und zurückgedrängt wird, werden die Bänder angespannt; ebenso bei der Vor- und Einwärtsschiebung der Schulter ohne Erhebung der Clavicula. — Die pendelnde Armbewegung bei ruhender Schulter erhält gleichfalls ihre Begrenzung durch die Achselbänder. Das hintere wird bei der Vorwärtsschwingung, das vordere bei der Rückbewegung angezogen. — So ist das Armgelenk wohl eine Arthrodie, doch das Schultergelenk zusammengenommen, mit seinen Steuern am Akromion und Schlüsselbein nur ein rotirender Ginglymus, der zwischen Schlüsselbein und Achsel dreht, ein Charnier, dessen Halt- und Seitenbänder auf die Oberglieder übertragen sind, so dass eine vollkommen freie Armbewegung nur durch Locomotion in der Totalität der Schulterknochen möglich ist.

Die Gelenkverbindung des Schlüsselbeines mit dem Brustbeine ist der Art, dass der abgeplattete, gedellte, dem Capitulum radii ähnliche Gelenkkopf bei Weitem den schmalen Gelenkausschnitt am Sternum und über der ersten Rippe überragt. Er bildet eine rotirende Scheibe, welche der Pro- und Supination des Armes durch Achsendrehung des Schlüsselbeines nachhilft. Allein diese Flächendrehung bei fixem Centrum ist nicht die einzige. Das Schlüsselbein kann nach den verschiedensten Richtungen hin verzogen werden, wobei das Bewegungscentrum wechselt und die Gelenkflächen von einander entfernt werden. Um diese Bewegungen zu ermöglichen, finden wir im Sternoclaviculargelenk, wie in allen anderen Gelenken, deren Gelenkflächen nicht bloss an einander drehen, sondern mit labilem Centrum von einander abgezogen werden können (Ulnargelenk, Kiefergelenk, Wirbel u. s. w.) einen Raum ausfüllenden Zwischenknorpel, dessen verschiebbar elastisches Polster einestheils dazu dient, Druck und Stoss von den Gelenkflächen abzuhalten, anderntheils aber auch der Abweichung des Kopfes zu folgen und in die Lücke einzutreten. Diese unstreitig

wichtige Function, welche man bisher von Seiten der Zwischenknorpel meines Wissens nicht erwähnt hat, ist für das Sternoclaviculargelenk besonders unentbehrlich, da bei allen ausgedehnteren Seitenbewegungen die Gelenkflächen im Winkel auseinandertreten. Daher ist auch der Meniscus besonders stark entwickelt und bildet, indem er von der Kapsel und den Knorpelrändern ausgeht und den Kopf umschliesst, gewissermaassen ein verschiebbares Gelenk im Gelenk. — Die Synovialkapsel ist doppelt und jede in sich vollkommen geschlossen. Es kann — anatomisch — das Capitulum claviculae resecirt werden, ohne das Sternalgelenk zu öffnen. Die Faserkapsel ist bedeutend stark, besonders nach vorn und oben, wo sie den stärksten Widerstand bei Abductionsbewegungen des Schlüsselbeines zu leisten hat. Die Adduction oder Vorwärtslenkung des Schlüsselbeines ist beschränkter, weil der Rand des Capitulum nach vorn breiter vorragt als nach hinten, daher eher gegen den Sternalrand vorstösst und andrerseits die Gelenkdelle am Sternum selbst nach hinten und innen abschüssig ist. Die Bewegung nach abwärts wird durch die erste Rippe aufgehalten, die Erhebung des Schlüsselbeines aber durch das starke *ligamentum costoclaviculare s. rhomboideum.* Dieses entspringt im Winkel des Sternoclaviculargelenkes von der ersten Rippe und begiebt sich schräg nach aussen und oben an den unteren Rand des Sternalendes des Schlüsselbeines. Ausserdem wird die Knochenverbindung gesichert und der Bewegungskreis beschränkt durch das *ligamentum sternoclaviculare,* welches, mit der Kapsel verwachsen, die Gelenktheile von vorn und oben zusammenhält, sodann durch das *ligamentum interclaviculare,* welches von hinten und innen eine ligamentöse Leiste zwischen beiden Sternoclaviculargelenken bildet und mit der *incisura jugularis* des Brustbeines faltig verwächst. Wir wissen bereits aus früher Angegebenem, dass die Portio sternalis des *m. sternomastoideus* mit dem vorderen inneren Umfange des Sternoclaviculargelenkes sehnig verwächst, und ebenso, dass vom hinteren Umfange der *m. sternohyoideus* seinen Ursprung nimmt. — So ist das Gelenk nach allen Seiten stark befestigt und

Luxation desselben ein im ganzen seltenes Ereigniss. Trotzdem die Bandverbindungen nach vorn am stärksten sind, geschieht sie doch häufiger nach vorn und abwärts oder vorn und oben, als nach hinten, und zwar weil in diesem Sinne die Gelenkflächen sich normal am meisten öffnen und der Gelenkkopf, als der luxirende Theil, in dieser Richtung am leichtesten verschoben wird. Der grössere Vorsprung nach vorn, die beschränktere Adduction machen dagegen eine Luxation hinter das Sternum fast unmöglich. Fractur des Schlüsselbeines wird in solchem Falle die Lösung der Gewalt.

In der Akromialverbindung des Schlüsselbeines ist der leicht convexe Gelenkknopf des Schulterblattes der luxirende Theil und gleitet trotz der starken Bandmassen am häufigsten nach unten ab, so dass das Schlüsselbein über das Akromion herüber nach aussen tritt. Es scheint jedoch der Widerstand der ersten Rippe zu sein, welcher die Verschiebung der Gelenktheile bewirkt, indem sie bei Abwärtsdrehung der Schulter als Hypomochlion dient. Indem die Gewalt die Schulter nach abwärts treibt, wird das Schlüsselbein gehoben, die Coraco-clavicularbänder werden gespannt und gesprengt, das Schlüsselbein nach aufwärts verschoben. Eine Gewalt, welche auf die Vorderecke der Achsel einwirkt oder ein Fall auf den zurückgebeugten Arm bedingen die Luxation. Sie wird ausserdem begünstigt durch die Kleinheit der Gelenkflächen, welche zwar behufs ihrer Rotation in der Verticalebene von vorn nach hinten lang, im Höhendurchmesser jedoch sehr kurz und schmal sind. Das Clavicularende überragt ausserdem bei ruhiger Haltung den oberen Rand des Akromion, und dieser natürliche Vorsprung nimmt bei der Abwärtsdrehung der Schulter zu. — Eine Luxation in entgegengesetztem Sinne, bei welcher sich das Schlüsselbein unter das Akromion stellt, ist wohl nur möglich, wenn eine directe Gewalt von oben oder hinten auf das Schlüsselbeinende einwirkt und die Scapula fixirt war; denn auch bei der stärksten Vor- und Aufwärtsdrehung der Schulter folgt ihr die Clavicula; soll sie nach vorn und unten abgleiten, so muss das hintere Achselband zerreissen.

Exsudationsprocesse kommen in den Schlüsselbeingelenken selten vor. Das Sternoclaviculargelenk ist durch den grösseren Umfang seiner Gelenktheile, die weite dicke Kapsel, den gefässreichen lockeren Zwischenknorpel weit mehr zur Erkrankung disponirt als das Akromialgelenk, doch sind die Fälle fast unbekannt. Ich will in dieser Beziehung auf einen Umstand aufmerksam machen, der die Diagnose erschwert: es ist der ausserordentlich feste fibröse Schutz, den das Gelenk durch Bänder und Muskelinsertion an seiner Vorderseite findet, so dass eine äussere Anschwellung, ein immerhin wichtiges Symptom, dadurch lange oder in vielen Fällen ganz verhindert wird. Die Perforation des Gelenkes geschieht wohl immer nach inwendig. Ein scheinbarer Mediastinalabscess erschwert dann die Diagnose [1]).

Die Muskeln und die Bewegungen der Schulter und des Oberarmes.

Die Muskeln dieser Region vertheilen sich ihrer Lage nach folgendermaassen: die *mm. cucullaris, rhomboidei, levator anguli scapulae, latissimus dorsi* kommen von der Rückseite, die *mm. pectorales* und *serratus magnus* von der vorderen Brustwand. Sie gehören ihrem Ursprunge und ihrer grösseren Ausbreitung nach benachbarten Regionen an, doch ihrer wesentlichen Bestimmung nach sind sie Schulter- und Armmuskeln. Sie halten die Schulter an den Rumpf heraufgezogen und angeschlossen, ziehen sie, wenn sie einzeln wirken, nach aufwärts, vorn oder rückwärts und senken sie.

[1]) Ich sah in dieser Beziehung den folgenden Fall: Eine Frau hatte an dem Vereinigungswinkel der 1. Rippe und der linken Clavicula mit dem Brustbein eine faustgrosse Geschwulst, welche elastisch, in der Tiefe fluctuirend und später tympanitisch resonirend war. Die Haut war unverändert, verschiebbar, doch später entzündete sie sich, brach durch und neben Gas entleerte sich eine Menge übelriechenden Eiters. Bei der Section fand sich, dass es ein abgesackter Abscess war, in welchen die 1. Rippe nur noch als nekrotisches Fragment hineinragte, zugleich war die Clavicula und das Sternum cariös, das Sternoclaviculargelenk gänzlich zerstört. Eine Perforation nach den Lungen hin fand nicht statt.

Die Rückenmuskeln und ihre Wirkung auf die Schulter haben wir schon früher besprochen. So erinnern wir nur daran, dass der *m. cucullaris s. trapezius* sich in dem Winkel zwischen der Gräte und der Basis scapulae über einem Schleimbeutel inserirt und von hier aus fortlaufend längs dem oberen inneren Rande der Spina scapulae, dem Akromion und der Pars acromialis claviculae sich anheftet. Nach aufwärts ziehend, bedeckt er die obere Grätengrube und die fossa supracostalis. Er trägt die Schulter und mit seinen verschiedenen Portionen zieht er sie gerade nach rückwärts oder hebt sie vermöge seiner Faserrichtung und ausgedehnten Anheftung gerade nach aufwärts. — Der *levator anguli scapulae* zieht den oberen hinteren Winkel herauf und senkt zugleich die Achsel. — Die vereinigten *rhomboidei*, welche schräg abwärts steigend an den hinteren Scapularrand sich festsetzen, ziehen die Schulter nach aufwärts und hinten. — Der *latissimus dorsi* umgreift mit seinem rundlichen Muskelbauch den unteren Winkel der Scapula, verflechtet sich mit dem vom unteren Winkel entspringenden *teres major*. Beide umfassen mit einem gemeinschaftlichen breiten Sehnenbande die untere Fläche des Oberarmes und inseriren sich an die *spina tuberculi minoris*. Bisweilen soll ein accessorisches Bündel vom Latissimus sich ablösen und quer unter der Achselhöhle weg nach vorn an die Spina tuberculi majoris übertreten. Hierdurch würde ein musculöser Halbkanal geschlossen, welcher bei abducirtem Arme zwischen den Sehnen des Latissimus und Pectoralis besteht, und in welchem die Gefäss- und Nervenstämme nebst Längsmuskeln des Armes herabsteigen. Der Latissimus zieht den Arm und indirect auch die Schulter nach abwärts und hinten, indem er den ersteren zugleich in Pronation nach einwärts dreht. Die Sehne des Teres major und Latissimus liegt hinter dem Arm in der Achsel verborgen und nach vorn hinter der Sehne des Pectoralis major versteckt, welche ihrerseits wieder vom Deltoideus bedeckt wird.

Der *m. pectoralis major* entspringt von der inneren Hälfte der Clavicula und häufig bis gegen die Mitte der äusseren

nach hinten gerichteten Curvatur. Er grenzt daselbst an den Deltoideus, doch so dass zwischen beiden ein schmales Interstitium bleibt, dann unter den Deltoideus hindurchtretend, durch Abstufung, bildet er in doppelter Weise die Deltoidealfurche, welche, auch äusserlich unter der Haut erkennbar, nach vorn diesen Muskel umschreibt. Ausserdem entspringt der Pectoralis major vom Sternalrande und den Knorpeln der 7—8 oberen Rippen. Fächerförmig ausgebreitet, bedeckt er die ganze vordere Brustwand und zu einem dicken Muskelbauche concentrisch zusammentretend, schlägt er zum Arm sich über, kreuzt sich an diesem mit den inneren Längsmuskeln des Armes und dem Sulcus intertubercularis und heftet sich an die Spina tuberculi majoris fest. Er zieht den Arm und indirect auch die Schulter nach vorn gegen die Brustwand herauf. Gleichzeitig hebt sich die Clavicula mit ihrem freien Ende mehr oder weniger vom Thorax ab, bleibt aber in horizontaler Stellung. Vermöge dieser knöchernen Achse beschreibt der Arm einen Bogen um die Brustwand, der in ihrer Beweglichkeit seine Grenze findet. Ist das Schlüsselbein gebrochen und dislocirt, so wird die Function des Muskels erschwert, der Arm wird gerade nach einwärts angezogen. Dasselbe ist mehr oder weniger der Fall, wenn der Arm nach innen aus dem Gelenk getreten oder die Clavicula selbst luxirt ist. Die Function des Schlüsselbeines als Strebepfeiler ist unter diesen Umständen beeinträchtigt.

Die Portio clavicularis des Pectoralmuskels verläuft nicht selten als ein vom Sternaltheil abgesonderter Muskelbauch, bedeckt den oberen Rand des letzteren, sowie seinen Ansatz und schliesst sich nach aussen dem Deltoideus an, mit dem er zugleich sich inserirt. Er bildet insofern einen zwischen Pectoralis und Deltoideus liegenden accessorischen Muskel. Diese Verschmelzung der beiden beisammen gelegenen inneren Portionen beider Muskeln und die Isolirung derselben zu einem selbständigen Motor hat in der gleichartigen Function derselben, nämlich den Arm nach vorn zu erheben, ihre mechanische Begründung. Es sind ausserdem diese Abweichungen des Deltoideus und Pec-

toralis nicht unwichtig für die Conformation der Mohrenheim'schen Grube, indem bald unter dem Schlüsselbein zwischen beiden Muskeln eine grössere dreieckige Lücke bleibt, bald ein vollständiger Verschluss stattfindet. Uebrigens ist der Zwischenraum in der Regel sehr beschränkt, auch wenn die Portio clavicularis vom übrigen Pectoralmuskel sich nicht trennt. Ist Letzteres der Fall, so verstreicht auch die Deltoidealfurche. — Der Pectoralis major, wenn er gemeinschaftlich mit dem Latissimus wirkt, zieht den Arm mit dem Ellbogen gerade an die Brustwand heran. Sie ziehen zugleich die Schulter gerade nach abwärts, wenn der Pectoralis minor mitwirkt.

Der *m. pectoralis minor* ist unter dem vorigen gelegen und hat mit ihm eine zum Theil entgegengesetzte Faserrichtung, indem er nach aussen und oben verläuft. Er entspringt vom Knochenende der 2. oder 3.—5. Rippe, seine Bündel vereinigen sich, gehen über den oberen Winkel der Achselhöhle hinweg und inseriren sich am Processus coracoideus. Der Muskel zieht die Schulter nach vorn und abwärts und hebt zugleich die Basis und den unteren Winkel des Schulterblattes vom Thorax ab, wenn diese nicht durch Mithülfe des Serratus und Cucullaris an die Thoraxwand angeschlossen bleiben. Wenn diese Muskeln gelähmt sind, tritt jene Abweichung sogar im Ruhezustande hervor.

Der *m. serratus magnus*, von den Pectoralmuskeln zum Theil bedeckt, umgiebt die ganze seitliche Thoraxwand. Sein breiter platter Muskelbauch heftet sich längs der ganzen Innenfläche der Basis scapulae an. Er führt mit dieser zugleich die Schulter nach vorn. Die unteren Bündel steigen von der 6.—9. Rippe aufwärts und ziehen, wenn sie isolirt wirken, den unteren Winkel des Schulterblattes nach vorn herab. Er ist insofern Antagonist und Coadjutor des Pectoralis minor. Die oberen Bündel dagegen steigen von der 2. Rippe an abwärts dem unteren Winkel zu und hebeln diesen nach aufwärts. Nur die obersten Bündel umgeben in horizontaler Richtung den Brustkorb. Der Muskel würde bei seiner Contraction die Schulter nach aussen kehren,

so dass sie frei vom Thorax abstände und die Scapulargrube nach vorn in eine Ebene mit der vorderen Brustwand trete, wenn nicht das Schlüsselbein die Schulter in unveränderlichem Radius am Thorax befestigte. Hieraus entsteht eine Rotation, vermöge welcher das Schulterblatt nicht vom Thorax abgezogen, sondern nur nach vorn und aufwärts oder abwärts bewegt werden kann. Doch ist die kurze knöcherne Drehaxe soweit excentrisch gelegen, dass der untere Winkel der Scapula vom Rücken her nahezu auf die Aussenkante des Thorax vorgeschoben werden kann. Vermöge dieser Leistung ist der Serratus für die Adduction und Erhebung des Armes mit der Schulter von unentbehrlicher Beihülfe. Die Clavicula wird hiebei vom Thorax abgehoben und zugleich mehr oder weniger aufgerichtet. — Der Serratus, um diese Bewegung auszuführen, stützt sich auf dem Thorax. Es haben die Rippenbögen fast das ganze Gewicht der Schulter und des Armes zu tragen und den Druck des contrahirten Muskels auszuhalten. Sind sie durch Rhachitis erweicht, so werden sie seitlich zusammengepresst, der Thorax beengt, die Rippenknorpel und das Sternum werden nach vorn getrieben und kielförmig erhoben, es entsteht die sogenannte **Hühnerbrust**, welche man bei rhachitischen Kindern so häufig findet [1]).

[1]) Dieselbe Ansicht über die Entstehung der Hühnerbrust habe ich bereits in meinen Beiträgen zur chir. Myologie S. 14 ausgesprochen, damals jedoch nur in einer Anmerkung vorzubringen gewagt. Seitdem finde ich, dass J. L. Petit bereits dieselbe Theorie aufgestellt hat. Ich habe ausserdem Beobachtungen gemacht, welche sie mir vollkommen bestätigten. Nicht allein, dass die Einbiegung der Rippen sich genau nach den Ursprungsdentationen des Serratus umschreiben liess, sondern auch, dass sie auf activem Wege durch die Contraction des Muskels hervorgebracht sein musste. Schon damals habe ich Gewicht darauf gelegt, dass die Bündel des Serratus, mit Ausnahme der untersten, von den äusseren Flächen der Rippen entspringen und ihr Verlauf einer Erhebung und Drehung derselben entgegen sei, dass die Scapula als ausschliesslich beweglicher Hebel dieses Muskels diene und eine Erweiterung des Thorax behufs der Inspiration durch ihn nicht stattfinden könne, denn es würde bei solcher Action der Muskel die Brustwand auseinanderreissen müssen: Diess wäre ein fruchtloses Bemühen, so lange eine Vereinigung durch das Brustbein besteht. Doch übt der Muskel eine solche Function, sie ist aber unter normalen Verhältnissen ohne Erfolg. Fehlt das Sternum, so fällt das Hinderniss fort, und es vermag der Kranke, wenn er die Hände vor der Brust gegen einanderlegt und so die Arme und die Schultern

Eine anderweitige Function als ihre Wirkung auf die Schulter und den Oberarm kommt in der Norm dem Serratus und den Pectoralmuskeln nicht zu. Die Annahme, dass sie als Hebemuskeln der Rippen wirken und die Inspiration bewerkstelligen sollten, ist theils experimental durch Beau und Maissiat, Vierordt und Traube widerlegt, theils durch pathologische Beobachtung eliminirt, indem sowohl bei der einseitigen isolirten Lähmung des Serratus, als auch bei der vollständigen Lähmung der Brustmuskeln beiderseits, z. B. der Paraplegie in Folge von Diastase des 5. Halswirbels, die Respiration und die Bewegung der Rippen im ersteren Falle ganz ungestört fortbestehen, im letzteren durch Lähmung der Intercostalmuskeln beengt und er-

stützt, durch kräftige Contraction des Serratus die Fissur des Brustkorbes beträchtlich zu erweitern, allein es erfolgt keine Inspiration, im Gegentheil muss der Kranke den Athem zurückhalten, die Fissur fällt tiefer ein und steigt wahrscheinlich gleichzeitig das Zwerchfell auf: eine Erweiterung des Thoraxraumes findet nicht statt. Hiervon hat sich ein Jeder überzeugen können, der im Leben diese vielbesprochene Missbildung beobachtete. Sind die Rippenbögen nachgiebig in ihrer Substanz, so kann eine solche Gewalt nicht ohne Eindruck auf sie bleiben. — Die Herrn Guérin, Robert, Virchow, A. Vogel u. A. erklären die Entstehung der Hühnerbrust, wie sie glauben, am einfachsten und richtigsten dadurch, dass die krankhaft erweichten Rippen dem Drucke der äusseren Luft während der Inspiration nicht den gehörigen Widerstand entgegenzusetzen vermögen, indem sie gleichzeitig mit Herabziehung des Zwerchfelles eingezogen würden. Dagegen lässt sich sagen: die Lungen, wenn sie durch die eingesogene Luft ausgedehnt sind, füllen stets den Thoraxraum aus, allseitig gleichmässig. Es handelt sich dabei nur um Nachgiebigkeit der Rippen, keineswegs um einen Widerstand derselben. Einen solchen leisten sie nur bei Ankylose und Verknöcherung ihrer Knorpel; damit er wegfalle, sind sie doppelt eingelenkt und elastisch. Sobald die Lungen sich nicht ausdehnen, sinken auch die Rippen ein, es entsteht aber eine ganz andere Verschiebung als bei der Hühnerbrust. Hier geben die Rippen dem äusseren Luftdruck nach, trotz ihres gesunden Kernes, weil der äussere Luftdruck mit dem innern sich nicht ausgleicht und durch jenen bewältigt wird. Bei gesunden Lungen findet kein solches Missverhältniss statt; hier muss eine neue Kraft hinzutreten, den inneren Luftdruck zu überwinden, partiell zu verdrängen. Sie ist entweder in einer skoliotischen Verkrümmung gegeben, oder in einer Muskelaction, und auch die letztere bewirkt erfahrungsmässig eine Verbiegung des Brustkorbes nur dann, wenn die knöchernen Reifen ihr nicht genügend widerstehen. — Die Ansicht, dass die Hühnerbrust auf einer Schwächung des Muskels, des *serratus*, beruhe, wird unmöglich der Erfahrung gegenüber, dass bei der Paralyse des Muskels, ja bei der beiderseitig fettigen Degeneration desselben ein *pectus carinatum* ausbleibt.

schwert. Wenn es mitunter den Anschein hat, als ob namentlich der äussere Pectoralmuskel bei angestrengter Inspiration thätig wäre, weil er stärker hervortritt und scheinbar durch Contraction anschwillt, so hat diess in der Erweiterung des Brustkorbes und der Achsendrehung der Rippen seinen Grund, welche auch den Muskel stärker hervorwölbt. Bei Personen, die an asthmatischen Anfällen leiden, findet man, dass sie den Oberkörper strecken, Hände und Arme stützen müssen, die Schultern zurückziehen, um Linderung zu finden. Es hat den Anschein als ob die Pectoralmuskeln inspiratorisch wirken sollten. Doch führt all' diese Anstrengung keine Einathmung herbei. Die Angst der Kranken sucht Hülfe in ihr und antagonistisch vielleicht mässigt sie die krampfhafte Zusammenziehung der Respirationsmuskeln. Die unteren Fascikel des Serratus mögen ausserdem direct durch ihre Einwirkung auf die unteren freien Rippen der Zusammenschnürung des Thorax entgegenwirken.

Unter gewöhnlichen Bedingungen haben diese Muskeln also weder auf die Respiration noch auf den Thorax irgend welchen Bewegungseinfluss. Ihre Contractur wird sich allein auf die Gliedmaassen erstrecken. Werden aber diese künstlich gestützt, der Muskelzug in Bezug auf die beweglichen Theile vernichtet, so tritt er in Wirkung auf den Rumpf. Die rückwirkende Contraction der Brust- und Rückenmuskeln vermag es den Körper am Reck hinaufzuziehen. Sie erhebt durch Streckung des Armes über der gestützten Hand den Oberkörper aus der horizontalen Lage und vom Boden. Die Contraction der Pectoralmuskeln ist bei dieser Anstrengung so kräftig, dass, wie wir oben gesehen haben, eine Fractur der Clavicula durch diese Muskelaction bewirkt wurde.

Die eigenthümlichen Muskeln der Schulter und des Oberarmes sind auf der Rückseite und aussen: der *m. deltoideus,* der *supraspinatus,* der *infraspinatus,* der *teres major* und *minor;* nach vorn und innen sind es: der *deltoideus,* der *biceps* und *coracobrachialis,* der *subscapularis;* nach unten schliesst sich der lange Kopf des *triceps* an.

Diese Muskeln umgeben zunächst das Oberarmgelenk und dienen im Ruhezustande zur Fixirung der Gelenktheile unter einander und zur Erhaltung derselben in einer durch ihre Vertheilung, Masse, Lagerung bestimmten mittleren Haltung. Die gleichmässige Achselwölbung, die Höhlung der Achselgrube, die Stellung des Armes zum Rumpfe sind von dieser ihrer tonischen Thätigkeit abhängig. Die Form der Schulterhöhe wird verändert, sobald jene antagonistische Thätigkeit einseitig gestört ist. Die Bewegungen des Armes im Schultergelenk gehen vorzüglich in drei Richtungen vor sich, von denen die beiden ersten über einer gewissen Stufe zugleich zur Erhebung des Armes werden, nämlich nach vorn und hinten um die Queraxe als Flexion und Extension, nach beiden Seiten um die mittlere gerade Axe als Adduction und Abduction, oder in gleicher Ebene um eine mittlere Längsaxe als Rotationsbewegung; ihnen gesellen sich um entsprechende schiefe Axen Diagonalbewegungen hinzu.

Der *m. deltoideus* ist vermöge seiner Lage und Stärke der hauptsächlichste Hebemuskel des Armes. Er entspringt im ganzen Umkreis der Achsel, rings vom Rande des Akromion, nach vorn von der concaven Krümmung des Schlüsselbeines bis über ihre Mitte, nach hinten vom unteren Rande der Spina scapulae fast ihrer ganzen Länge nach. Er verwächst auf dem Dorsum scapulae mit der Fascia infraspinata und setzt sich von dem gleichnamigen Muskel durch eine Furche ab, welche entsprechend dem vorderen Interstitium deltoideum seine hintere Grenze umschreibt. Er geht über das Gelenk, den Proc. coracoideus, das Tuberculum majus und den Sulcus bicipitalis hinweg, bedeckt die Ansätze oder Ursprünge der meisten übrigen Armmuskeln und setzt sich, mit seinen Bündeln konisch zusammenlaufend, mit gefiederter Sehne an der Grenze des oberen Drittheils des Humerus und seiner äusseren Seite fest. Seine äussere, mittlere Portion wirkt als Abductor, seine vordere beugt den Oberarm nach vorn, die hintere streckt ihn nach rückwärts. Wenn alle Bündel von den mittleren zu den äussersten sich gleichmässig contrahiren, so erheben sie den gestreckten Arm gerade nach aussen. Wenn vor-

zugsweise die innere Portion mit der mittleren wirkt, so erheben sie ihn nach vorn, umgekehrt die hintere. Die Erhebung nach vorn ist die leichtere, theils durch Beihülfe anderer Muskeln, theils durch das Zurückstehen des Schlüsselbeines, welches der Contraction des Muskels grösseren Spielraum gewährt; die Erhebung wird um so mehr erleichtert, wenn zugleich das Gewicht des Vorderarmes durch Flexion desselben den Beugemuskeln übertragen wird. Die Mitwirkung der Streckmuskeln, da sie fast ausschliesslich vom Oberarm selbst entspringen, fällt auch nur ihm zur Last und beschwert den Deltoideus.

Die *mm. supraspinatus, infraspinatus, subscapularis* entspringen als dicke Muskelbäuche in der ganzen Ausdehnung der entsprechenden Schulterblattflächen. Ihnen schliesst sich der *m. teres minor* an, der von der Dorsalfläche des vorderen Schulterblattrandes abwärts bis zu dessen Mitte entspringt. Der Subscapularis geht unter dem Proc. coracoideus und dessen Muskeln hindurch, der Supraspinatus unter dem Akromion und dem Ligamentum coracoacromiale weg. Die sämmtlichen Muskeln mit ihren breiten dicken Sehnen bilden eine Art Kappe über dem Gelenk und dessen Kapsel, überschreiten den Kopf des Humerus und setzen sich an die vorspringenden Tubercula fest, die Dorsalmuskeln der Reihe nach an die drei Gruben des Tuberculum majus, der Subscapularis allein an das Tuberculum minus. — Zwischen beiden Höckern tritt der lange Kopf des Biceps durch, der sog. kurze Kopf geht vom Processus coracoideus aus. Unter dem letzteren entspringt der *m. coracobrachialis,* läuft dem inneren Bauch des Biceps parallel und die Ränder beider Muskeln am Ausgange der Achselhöhle decken sich, so dass chirurgisch der innere Rand des Biceps und der innere Rand des Coracobrachialis als synonym gebraucht werden. Während aber die beiden Köpfe des Biceps nach ihrem Durchtritt unter dem Deltoideus — dessen innerem Rande — zu einem gemeinschaftlichen Bauche sich vereinigen, der ohne weiteren Zusammenhang mit dem Humerus, locker gelegen, an den Vorderarm übergeht, so heftet sich der Coracobrachialis in der Höhe der Insertion des Deltoi-

deus nach vorn und innen am Humerus fest. — Der Supraspinatus rotirt den Oberarm in einer mittleren Richtung zwischen der geraden und der Queraxe des Gelenkes nach aufwärts. Der Coracobrachialis ist der dirigirende Muskel für die Flexion und Erhebung des Armes gerade nach vorn. Die *mm. infraspinatus* und *teres minor* rollen den Oberarm auswärts in Supination, der *m. subscapularis* nach einwärts in Pronation.

Es sind diess die einfachen normalen Bewegungen je nach der Thätigkeit der einzelnen Muskeln; allein in Wirklichkeit ist jede regelmässige Bewegung eine complicirte und von der unwillkürlichen Mitwirkung anderer Muskeln begleitet. Diese letzteren wirken als Adjutoren, indem sie durch Fixirung des Gliedes, bei den veränderten Druckverhältnissen, die bestimmte willkürliche Bewegung eben möglich machen. Diese nothwendige Beihülfe wird in pathologischen Fällen von Seiten der Schulter- und Oberarmmuskeln besonders hervorleuchtend.

Es ist ausserdem für die Function der Schultermuskeln nicht unwichtig daran zu erinnern, dass alle Muskelwirkung um ein fixes Centrum wesentlich auf ihrer Winkelfassung beruht. Bei herabhängendem Arme greifen die sämmtlichen Schultermuskeln den Humerus mehr oder weniger in einem gegen das Gelenk zu offenen Winkel an. Durch die Bewegungen selbst gleicht sich dieser für die verschiedenen Muskeln aus, und sobald die Kraft oder die Zugslinie in eine Ebene mit dem Hebelarm fällt, hat sie ihren Gipfel erreicht. Jede weitere Bewegung hat eine Verrückung des Stützpunktes zur Folge und ändert ihren Charakter. Sie ist nur unter Ausnahmsbedingungen möglich. Ist der Arm horizontal erhoben, so tritt er fast in eine Ebene mit dem Ursprunge und der Zugsrichtung des Deltoideus, des Supraspinatus oder Coracobrachialis; sie wirken ferner nicht zu weiterer Elevation des Humerus, sondern fixiren ihn gegen die Pfanne und drängen den Gelenkkopf nach innen und abwärts gegen die Kapsel. Forcirung dieser Bewegung kann eine Luxation des Humerus durch Muskelaction zur Folge haben. Es kommt also dieser durch die Insertionsverhältnisse bedingte Umstand hinzu,

dass, auch abgesehen von dem Vorsprunge des Akromion, der Arm durch die eigenthümlichen Hebemuskeln nicht über die Horizontalebene hinaus erhoben werden kann. Jede weitere Elevation in die verticale Stellung ist von der Heranziehung und Aufwärtsdrehung des Schulterblattes abhängig. Dass die Erhebung nach vorn etwas ausgedehnter, die Erhebung nach hinten aber desto beschränkter ist, hat seinen Grund theils in den Ursprungsverhältnissen des Deltoideus, dessen innere Bündel höher gelegen, dessen hintere Bündel aber vorwaltend nach rückwärts ziehen, theils in der Flächenstellung der Cavitas glenoidalis und der Schulterknochen. Wie die Erhebung nach vorn oder aussen mit Hülfe des Serratus auf die Scapula übergeht, so wird diese bei der Streckung nach hinten alsbald gleichzeitig durch die Rhomboidei und den Levator anguli zurück- und heraufgezogen. Diese consecutiven Bewegungen werden bei einer Lähmung der betreffenden Muskeln unausführbar.

Der Subscapularis, Supra- und Infraspinatus, der Teres minor haben nur einen sehr kurzen Hebelarm, indem sie nahe unter dem Drehpunkte angreifen. Ihre Action wird dadurch erschwert, insofern sie auf den ganzen Arm wirken, ihn tragen, heben, an sich ziehen sollen. Insofern mag die breite Ursprungsbasis ihnen eine wesentliche Unterstützung sein. Diese hindert es aber auch, dass sie nicht rückwärts wirken und die Flächen des Schulterblattes dem Humerus zukehren, denn theils liegen sie mit dieser Zugsrichtung in einer Ebene und ihre Wirkung wird durch den Gegendruck des Humeruskopfes aufgehoben, theils wirken sich ihre beiderseitigen Angriffsfasern unter einander entgegen. Diese Beschränkung fällt zum Theil weg, wenn eine Dislocation des Humerus stattfindet. Im Uebrigen haben sie in Verbindung mit dem Teres major und dem langen Kopf des Triceps nur einen Einfluss auf den unteren Winkel und den vorderen Rand der Scapula, indem sie durch ihre Contraction diese und den Humerus einander nähern. Immer aber bleibt bei freier Muskelaction ihre Wirkung auf den letzteren vorwiegend, und ihre Contractur wird eine Contractur des Humerus. — Wie der Supra

spinatus bei der Erhebung, so wirken der Subscapularis, Infraspinatus und Teres minor bei der Senkung des Humerus mit, soweit diese einer Leitung oder Verstärkung bedarf. — Als Rotationsmuskeln haben sie die schrägen Durchmesser des Gelenkkopfes über den Rollhügeln zum Angriff, daher einen viel kürzeren Hebel zu regieren, als für die Längsbewegungen des Armes; sie greifen ihn in grösster Entfernung vom Drehpunkt an und ihr Ansatzwinkel zu ihm ist einem rechten gleich. So sind die Muskeln für diese Function besonders begünstigt. Indem sie um das Gelenk schräg aufwärts steigen, drehen sie den Gelenkkopf soweit nach abwärts und innen oder aussen, als es die Entfernung ihrer Insertion vom Pfannenrande gestattet. Ist diese Drehfläche und der von ihr eingeschlossene Winkel abgelaufen, so werden sie einfach zu Adductoren je nach ihrer Seite. Dasselbe ist auch der Fall, wenn der Stützpunkt dislocirt ist, z. B. bei Luxation des Humerus. — Bei einer Fractur des Oberarmes durch den chirurgischen Hals mit gleichzeitiger Verschiebung ziehen sie das obere Bruchende nach einwärts und abwärts, weil der Lasthebel für sie verkürzt und erleichtert und die Gegenwirkung des Deltoideus unterbrochen ist.

So können durch äussere Zufälle und Bedingungen die Muskelwirkungen mannigfach variiren. Beim Subscapularis geht die weitere Rotation auf den Teres major und Latissimus über, bis auch sie als Retractoren wirken. Allein auch diese Rotation besteht nur solange, als der normale Zusammenhang und die Befestigung in der Drehscheibe erhalten sind. — Bei erhobenem Arm ziehen die Adductoren (der Teres major und Latissimus mit dem Pectoralis major) nicht so sehr das entferntere untere Ende des Humerus, als das obere an, welches mit Ausgleichung des Ansatzwinkels in eine Ebene mit ihrer Zugslinie sich stellt; sie trachten den Stützpunkt im Gelenk nach einwärts zu verrücken. Wird diese Stellung andauernd erhalten, z. B. durch Extensionsmaschinen, um einer Contractur dieser Muskeln entgegenzuwirken, so kommt eine gewisse Verschiebung auch wirklich zu Stande, indem der Gelenkkopf nach innen, auf den

inneren Rand der Pfanne rückt. Ebenso wird ihre Action geändert, wenn der Armknochen gebrochen und ein abnormes Punctum mobile ihnen gegeben ist. — Wir werden diese Verhältnisse deutlicher erkennen, indem wir die hauptsächlichsten Störungen im Bewegungsapparat des Schultergelenkes näher erläutern.

Wir haben in dieser Beziehung voranzustellen, dass die sämmtlichen Muskeln des Oberarmes gelähmt, verzogen, oder contract sein können, so dass alle Bewegung im Humerusgelenke selbst aufhört, der Arm aber dennoch nach allen Richtungen bewegt werden kann, zwar mühsam und beschränkt, doch sehr täuschend. Man glaubt, der Kranke lasse die Armmuskeln wirken, und thatsächlich sind es doch nur die Schultermuskeln, welche durch ihre Contraction in diesem Falle jene nicht bloss ergänzen, den Bewegungskreis ausdehnen, sondern sie ganz und gar, so viel es möglich ist, vertreten. Alle Armbewegung ist auf die Schulter übertragen. Diess ist z. B. der Fall nach Einrichtung von Luxationen, indem die Muskeln in Folge der Quetschung, Zerrung und theilweise mächtigen Contractur nicht sofort in ihre normale Function zurückkehren, nach Fracturen des Collum humeri, wenn zumal die Muskeln lange in festem Verbande comprimirt waren, bei veralteten Luxationen, wenn der Gelenkkopf an abnormer Stelle festgehalten bleibt. Auch bei Entzündungen im Schultergelenk sind dessen Bewegungen beschränkt, dessgleichen bei Paralysen und Contracturen der Muskeln je nach deren Sitz und Verbreitung. Sollen diese Muskeln geübt werden, so muss die Schulter fixirt und deren besondere Musculatur ausser Thätigkeit gesetzt werden. Ebenso in allen Fällen, in denen man mit dem Humerus gesondert manipuliren will, z. B. bei Einrichtung von Luxationen, ist es erforderlich, die Coactoren der Scapula unwirksam zu machen, das Schulterblatt festzustellen.

In Bezug auf die einzelnen Muskeln und Muskelgruppen sind folgende Abweichungen zu bemerken: Wenn wir von den einzelnen Fällen absehen, in denen durch äussere traumatische

Gewalt der ganze Arm aus der Achsel, oder der Arm mit der Schulter vom Rumpfe losgerissen waren, wenn wir ausserdem die complicirten Luxationen vorläufig unberücksichtigt lassen, so sind die Beispiele isolirter Muskelzerreissung am Humerus und der gesammten oberen Extremität nur selten beobachtet. Ich selbst habe nur einmal eine Lostrennung des Deltoideus von seiner Insertion, sowie eine Ruptur der Sehne des langen Kopfes des Biceps an ihrem Austritt aus der Gelenkhöhle in der Leiche beobachtet. Der Deltoideus an seiner Sehne war abgehoben und unter ihr befand sich eine poröse Knochenmasse, welche unter dem zerrissenen und entzündeten Periost hervorgewachsen war und der verkürzten und narbig verwachsenen Sehne des Deltoideus zu neuer Befestigung diente. Die Sehne des Biceps war im Sulcus intertubercularis abgerissen und daselbst mit dem Periost verwachsen, ihre Scheide verödet, das obere Ende durch Atrophie fast spurlos verschwunden. In ähnlicher Weise mögen die Rollmuskeln von den Tubercula ganz oder theilweise abgetrennt werden können, wie auch der Coracobrachialis und kurze Kopf des Biceps vom Rabenschnabelfortsatz. Doch kenne ich darüber keine einfache Fälle. Immer wird die Diagnose im Leben ihre Schwierigkeit haben und der Rubrik der Distorsionen zufallen.

Aehnlich verhält es sich mit der Luxation der langen Sehne des Biceps aus dem Sulcus intertubercularis. Sie ist wiederholt anatomisch beobachtet und ich selbst habe vor mehreren Jahren zwei solche Fälle nach ihrem Befunde mitgetheilt. In beiden war die Sehne über den inneren Drehhügel abgeglitten, die zerrissene Kapsel wieder verwachsen, in der Knochenrinne angelöthet und inwendig durch ligamentöse Filamente mehrfach adhärent. Seitdem habe ich wohl im Leben einzelne Fälle gesehen, die darauf hindeuteten (durch Schmerz nach dem Verlauf des Muskels, erschwerte Beugung des Armes in Supination, Blutunterlaufung an der Durchtrittsstelle des Muskels unter dem Deltoideus), doch keinen dritten in der Leiche [1]).

[1]) Ohne die zugehörige Controle durch Autopsie bleibt die Diagnose immer zweifelhaft, doch auch ein solcher Fall kann lehrreich sein. Sebregondi veröffent-

Von den Paralysen einzelner Armmuskeln sind die des Deltoideus und Serratus magnus am meisten hervorstechend und am besten bekannt. Ein Zustand von Halblähmung des Deltoideus ist häufig die Folge von Distorsion, Fractur oder Luxation des Humerusendes und als solche schon länger bekannt. Sie hat, wie ich selbst beobachtete, das Eigenthümliche, dass sie nicht sofort nach der Verletzung — die erste Commotion abgerechnet — sich fühlbar macht, sondern erst nach mehreren Tagen, wenn nach Linderung der Schmerzen aus einer gezwungenen Ruhe der Kranke den Arm wieder brauchen will. Häufig verliert sich die Parese durch Uebung des Muskels, in anderen Fällen nimmt sie continuirlich zu, geht in Atrophie des Muskels und secundäre Contractur der Schulterblattmuskeln über, zumal wenn der Kranke durch Schonung den Muskel vollends ausser Thätigkeit setzt. Die vollständige Paralyse des Muskels tritt mitunter nach einer kurzen, übermässigen Anstrengung des Mus-

lichte in der med. Ver. Ztg. No. 45, 1855 folgendes Beispiel: Ein Arbeiter klagte über fixen Schmerz im Schultergelenk, welcher ihm die Bewegung desselben erschwere. Die Schulter zeigte nicht die geringste Deformität, auch spürte man keine Wärmevermehrung. Bei dem Versuch, das Glied zu bewegen, zeigte sich, dass der Arm nicht in die Höhe gehoben werden konnte [Deltoideus], auch geschah die Umdrehung des Vorderarmes nach dem Rücken und die Bewegung des Armes nach den Lenden [Latissimus und Teres major] nur mühsam und mit grossem Schmerz. Wenn der Arm mit Gewalt in die Höhe gehoben werden sollte, so schob sich die ganze Schulter in die Höhe [durch vicariirende Thätigkeit des Serratus bei der vorhandenen Functionsstörung des Deltoideus]. Die vordere Fläche des Schultergelenkes, wo der Kopf des Humerus vor der Cavitas glenoidea sich befindet, war gegen Druck schmerzhaft, auch fühlte man daselbst einen harten Strang, welcher bei einem etwas starken Drucke heftige Schmerzen verursachte. Ueber die Entstehung des Leidens vermochte der Mann keine Auskunft zu geben, weil er sich schon geraume Zeit mit demselben herumgetragen hatte. [Eine traumatische Ursache lag also wahrscheinlich nicht vor, doch] S. schloss auf eine Dislocation der Sehne des langen Kopfes des Biceps und unternahm Repositionsversuche. Unter knarrendem Geräusch fühlte er den Strang in seine Lage zurückspringen. Der Kranke konnte jetzt seinen Arm freibewegen und das Uebel war gehoben. [Es wäre wohl möglich, dass der vermeintliche Strang nur ein Corpusculum mobile gewesen wäre, welches sich ungünstig eingeklemmt hatte und die ganze Affection eine chronische Arthritis; jedenfalls war der Biceps nicht der einzige Muskel, welcher in seiner Function behindert war.]

kels plötzlich auf, z. B. nach dem Heben einer schweren Last; in anderen Fällen folgt sie auf eine rheumatische Affection, auch nach Typhus ist sie beobachtet [1]). Ausserdem begleitet sie constant die Contractur der Adductoren oder Coactores humeri et scapulae. In dieser Beziehung ist sie zuerst von Prof. B. Langenbeck erkannt [2]). Ich selbst war früher der Ansicht, dass die Contractur in diesen Fällen eine rein antagonistische sei, doch bin ich darin zweifelhaft geworden. Wahr ist es, dass eine jede isolirte Muskelparalyse ein Uebergewicht der Antagonisten zur Folge hat, doch ist dieses wenigstens bei allen anderen Gelenken niemals so starr und unüberwindlich, wie in jenen Fällen von Contractura humeri. Die antagonistische Contractur ist meist leicht zu bewältigen, wie es mir seitdem Fälle gezeigt haben, in denen die gelähmten Muskeln völlig geschwunden waren und alle electrogalvanische Reizbarkeit verloren hatten. Das Letztere ist zwar auch der Fall gegenüber den idiopathischen, primitiven Contracturen, doch tritt in solchen Fällen die Atrophie der unthätigen und gedehnten Muskeln erst später hinzu. Es scheint in dieser Beziehung die continuirliche Spannung mit der Zeit denselben Einfluss auf die Ernährung der Muskeln zu haben,

[1]) Christison erzählt vom Dr. Duncan, dass derselbe nach einem heftigen Typhusfieber, als er in die Convalescenz eintrat, den Gebrauch seiner beiden *mm. deltoidei* verloren hatte. Die Bewegungen der Schultergelenke waren beschränkt und schwach, die Muskeln sehr abgezehrt, doch an keinem anderen Körpertheil. Erst nach Monaten kräftigten sich die Muskeln wieder, doch blieb immer einige Schwierigkeit in der Streckung des Armes gerade vom Rumpfe ab. (*Monthly journ. of med. June* 1850.)

[2]) Eine Reihe hierher gehöriger Fälle habe ich in meinen Beiträgen zur chir. Myologie mitgetheilt, auch die Verwechslungen, zu denen diese Störung Anlass giebt und die zuerst von Langenbeck beseitigt wurden, aufgeführt. Weitere Fälle finden sich in der *Gaz. des hôpitaux, No.* 43, 1850, *No.* 67, 1852, *No.* 83, 1852. — Ein vielleicht gemischtes Leiden, doch mit demselben Effekt bezüglich der Functionsstörung wird von Petrequin als Ausgang einer rheumatischen Gelenkentzündung geschildert, wenn er sagt: Mehrmals sah ich die Entzündung der Synovialis, durch rheumatischen Einfluss bedingt, Steifigkeit und endlich Ankylose des Gelenkes verursachen. Die consecutive Atrophie des Deltoideus und die Beweglichkeit des Schulterblattes machen ihre Heilung schwierig und später gehen alle Bewegungen statt im Gelenk, durch das Spiel der Schulter am Rumpfe vor sich. (*Anatomie méd. chir.* 1844, *p.* 548).

wie die continuirliche Zusammenziehung ihrer Fasern, nämlich eine grösstentheils fettige Degeneration derselben, welcher sich nur von Seiten der contracten Seite fibröse Verdichtung und Verkürzung der Bänder und Fascien hinzugesellen, sowie fibröse Stränge häufig dem obsoleten Muskel einverwebt sind. Unter diesen Umständen überwiegt die Contractur, das Schultergelenk ist durchaus unbeweglich, wie ankylotisch, erst durch Narcose zu erschlaffen, dann aber vollständig und frei. Langenbeck bezeichnet daher auch diese Störung in der Mechanik des Schultergelenkes nach ihrem vorwiegenden Symptom als Contractura humeri. Es zeigen gerade diese Fälle recht eclatant, wie sehr das Schultergelenk bei der geringen Berührung seiner Knorpelflächen und der Weite seiner Kapsel einer spontanen Ankylose widersteht, indem trotz jahrelanger Immobilität doch eine innere Verwachsung oder gar Verschmelzung der Gelenkflächen nicht zu Stande kommt.

Ob Contusion des Deltoideus oder Paralyse, oder Contractur der Antagonisten, die Symptome sind sich wesentlich gleich, nur durch den höheren oder niederen Grad der Functions- und Ernährungsstörung verschieden. Der Kranke kann den Arm vom Rumpfe nicht abheben, nicht horizontal stellen, die Adductoren des Humerus, die Coactoren der Scapula sind mehr oder weniger contrahirt, alle Bewegung geschieht mehrentheils oder ausschliesslich durch Locomotion der Schulter. Bei Atrophie des Muskels tritt das Akromion spitzig hervor, die Wölbung der Schulter ist eingesunken, wie bei Subluxation, der hintere Rand der Scapula tritt in Folge der Retraction mehr zurück und hervor.

Höchst interessant und diagnostisch wichtig ist die Lähmung des *m. serratus*. Sie ist zuerst wohl von Hecker[1]) beschrieben, doch in ihrem Wesen als isolirte Muskellähmung zuerst von französischen Chirurgen erkannt, seitdem in zahlreichen

[1]) Erfahrungen im Gebiete der Chirurgie, Erlangen 1845. Auch Banner nach einem in den *med. and surg. transactions* 1842 mitgetheilten Falle von *displacement of the inferior angle of the scapula* hat die Lähmung des *serratus* bereits richtig dabei erkannt.

Fällen bestätigt und besonders von Helbert und Duchenne ausführlich erörtert. Sie ist characterisirt durch die Unfähigkeit des Kranken, den Arm über die horizontale Ebene, d. h. über die dem Deltoideus zugemessene Elevationsgrenze zu erheben. Selbst diese beschränkte Abduction fällt ihnen schwer, weil das Schulterblatt der hinreichenden Unterstützung durch den Serratus entbehrt, sie ist aber völlig abgeschnitten, sobald der Serratus selbst durch Vor- und Aufwärtsbewegung des Schulterblattes in Activität treten soll. Durch die Lähmung dieses Muskels tritt ein Uebergewicht der Antagonisten ein: der Pectoralis minor zieht das Schulterblatt nach vorn, so dass der hintere Rand flügelförmig vom Rumpfe absteht, von der Wirbelsäule weiter entfernt ist, als auf der gesunden Seite; der vordere Winkel ist gesenkt, der untere etwas heraufgezogen, theils durch die Gegenwirkung des Pectoralis, theils durch die Rhomboidei und den Levator anguli. Die Deformität nimmt zu, wenn der Deltoideus in Thätigkeit gesetzt wird und der Kranke Versuche macht den Arm zu erheben. Die ganze Störung ist dagegen leicht zu beseitigen, wenn man mit der Hand den hinteren Rand der Scapula fest an den Thorax andrückt und bei Erhebung des Armes mit Hülfe ihres Druckes die Schulter vorschiebt. Deformität und Unbrauchbarkeit kehren aber sogleich zurück, wenn der Druck nachlässt. Durch das Abstehen des hinteren Schulterblattrandes und die beschränkte Erhebung des Armes haben die Lähmung des Deltoideus und des Serratus einige Aehnlichkeit. Man muss sich hüten, beide zu verwechseln. Sie unterscheiden sich anatomisch durch die betreffenden Muskeln, functional durch die bei der Lähmung des Deltoideus gestörte Bewegung im Armgelenk, während bei der Lähmung des Serratus im Gegentheil die Mitbewegung der Schulter ausbleibt [1]. — Nicht immer besteht die Lähmung des Serratus für sich allein.

[1]) Es kann wohl nur auf einer solchen Verwechslung beruhen, wenn Roser in seinem Vademecum 1852, S. 146 auch von der Lähmung des Serratus sagt: „Der Kranke kann seinen Arm nicht mehr recht erheben, er erhebt desswegen das Schulterblatt.“ — Ehe man die Lähmung des Serratus recht kannte, machte

Ohne dass die Erscheinungen wesentlich geändert werden, können auch die untere Portion des Cucullaris, die Rhomboidei gleichzeitig davon ergriffen sein. In diesem Falle wird die Unbehülflichkeit und die grubige Vertiefung unter dem hinteren Schulterblattrande um so auffälliger.

Auf ausgedehntere Paralysen der Armmuskeln, jedoch immer peripherischen Ursprunges, werde ich später zurückkommen. Die Gelenkkrankheiten bedingen in der Regel keine Paralyse, sondern Rigidität und eine mehr oder weniger ausgebildete Contractur der Muskeln, besonders der das Gelenk zunächst umgebenden Coactoren. Theils aus diesem Grunde — die Scapularmuskeln treten an den oberen Umfang des Gelenkes —, theils weil die Kapsel in dieser Stellung bei Erguss von Flüssigkeit die grösste Füllung erlaubt, tritt der Arm in leichte Abduction und Flexion. Schwerbeweglichkeit begleitet sie; der Vorderarm wird zur Erleichterung in halber Beugung gehalten. Bei Ankylose ziehen sich die Muskeln starr um das Gelenk zusammen und schwinden mit der Zeit in Folge mangelnden Gebrauches.

Wir gehen auf die Luxationen und die durch sie bedingte Störung der Muskelfunction über. Die Luxation selbst ist in den meisten Fällen die Folge einer äusseren Gewalteinwirkung, doch sind Fälle vorhanden, in denen sie allein durch Muskelcontraction bedingt war, ja sogar beider Schultergelenke gleichzeitig [1]). Frühere Luxationen setzen eine Disposition zu Recidiven; krampfhafte Zufälle rufen sie dann um so leichter hervor. Ich selbst habe in Zeit von $1\frac{1}{2}$ Jahren einer Epileptischen 4 oder 5mal den Arm wieder eingerichtet. Je häufiger solche Rückfälle wiederkehren, um so schlaffer bleiben die Muskeln dabei, und die Kranken erlangen eine solche Uebung im zweckmässigen Gebrauch der Muskeln, dass sie beinahe allein mit der

man eine Luxation des unteren Winkels der Scapula über den Latissimus dorsi oder eine Ruptur der Ligamenta coracoclavicularia u. A. daraus. — Dagegen ist in einzelnen Fällen die Paralyse des Muskels auch gleichzeitig auf beiden Seiten beobachtet. (Cejka, Prag. Viert. Jahrschr. 1850, III Bd.)

[1]) S. Streubel, Schmidt's Jahrb. 2. 1852. Es finden sich daselbst fünf Fälle der Art zusammengestellt.

Einrichtung fertig werden. Es ist nicht anzunehmen, dass in diesen Fällen ein völlig normaler Verschluss der Kapsel wieder stattgefunden habe. — In den meisten Fällen ist es eine äussere Gewalt, ein Fall, Stoss u. s. w., welche in schiefer oder paralleler Richtung auf die Gelenkflächen einwirkt, den Gelenkkopf von der Pfanne treibt und die Kapsel zum Durchbruch spannt. Die Art und Richtung dieser äusseren Gewalt ist es, welche zunächst den Weg der Luxation bestimmt. Die Muskeln sind dabei völlig unthätig. Wenn sie Widerstand leisten und die Gelenkenden zusammen zu halten trachten, so ist nicht Luxation, sondern Fractur die Folge; und wenn die Gewalt so mächtig ist, dass sie die aufmerksame Contraction der Muskeln überwindet, so entsteht eine Verrenkung, complicirt mit Fractur oder Lostrennung einzelner Muskeln. Im Allgemeinen befinden sich die Muskeln beim Eintritt der Luxation in Unthätigkeit, sie werden, wie der Verletzte, vom Schreck überrascht, und wenn sie sich zusammenziehen, ist ihre Contraction eine ungeordnete, jähe. Die Gewalt bestimmt zunächst die Direction. Erst wenn der Gelenkkopf ausgetreten ist, hängt sodann die weitere Stellung oder Verschiebung desselben von Muskelaction ab. Der ausgerenkte Gelenkkopf wird gehalten, wird verzogen, je nach der Muskelkraft, der er anheimfällt. Diese Einwirkung der Muskeln tritt sofort ein nach der Auslösung des Kopfes und bildet ein Continuum mit ihr. Nur diesen zweiten Act der Verrenkung kann man unter der sog. consecutiven oder secundären Verschiebung des Gelenkkopfes durch die Muskeln verstehen. Mit ihr aber erreicht die Verrenkung selbst erst ihren Abschluss. Mitunter mag sie fortwirken und die Dislocation des Kopfes in der falschen Richtung zunehmen, auch mag durch äussere Ursache eine plötzlich neue Verschiebung stattfinden, es heisst aber durchaus den Zeitpunkt der eintretenden Muskelaction verkennen, wenn man, nachdem der Kopf sich einmal festgestellt hat, noch den 3., 4., 9. Tag abwartet, ob nicht eine secundäre Luxation durch Muskelwirkung eintreten wolle, und weil man vergeblich hoffte, sie desshalb leugnet. Die Muskelaction ist bei allen Luxationen

durch äussere Gewalt stets secundär und bedingt die Fixirung des Kopfes, sie macht aber keine Pause und besinnt sich erst.

Die Gewalt, welche die Luxation veranlasst, ist kein anatomisches Moment. Wenn sie die Macht hat, steht ihr Nichts im Wege. Sie zerreisst die Kapsel und ihre Bänder, die Muskeln und ihre Sehnen, gleichviel an welcher Stelle. Wenn die Muskeln contrahirt sind, so leistet ihr Muskelbauch unter allen Theilen den stärksten Widerstand; dieser zerreisst nur bei erschlafftem Zustande, im contrahirten werden dagegen eher die Sehnen sammt dem Knochenstücke ihrer Insertion abgesprengt, als dass sie weichen sollten. Es handelt sich daher bezüglich der Luxationen nur sehr entfernt um die schwächsten, nachgiebigsten Stellen des Gelenkes und seiner Umgebung. Aus der Conformation der Schulter und der verschiedenen Ausgiebigkeit der Armbewegungen lässt sich nur soviel schliessen, dass die Luxationen über den inneren Umfang der Pfanne vor denen nach hinten prävaliren müssen.

Anatomisch sollte man die Luxation gerade nach abwärts *(luxatio subglenoidea s. axillaris)*, wobei sich der Gelenkkopf vor den unteren Rand des Collum scapulae stellt, für die gefügigste und häufigste halten. Die Kapsel ist zwar im unteren Umfang mässig stark, sie liegt aber völlig frei im Interstitium intermusculare zwischen dem Teres minor und Subscapularis; das Gelenk gestattet in diesem Sinne die grösste normale Disjunction seiner Knorpelflächen, bei welcher deren Ränder am weitesten von einander sich entfernen können, kein Muskel stämmt sich entgegen, im Gegentheil scheinen alle Muskeln bei vertical gestelltem Arme so zu wirken, dass sie den Gelenkkopf nach unten herausdrängen müssten; das Akromion bietet — solange das Schlüsselbein hält und nicht die Scapula statt des Humerus luxirt wird — ein Hypomochlion, über welches der ausgestreckte Arm zurückgebeugt wird. Auch experimental hat man die Luxation in dieser Richtung erzielt. Allein die Leichenversuche bedeuten wenig. Man macht die Luxation, die man eben will oder in seiner Macht hat. Man kann weder die Grösse

des Kapselrisses, noch die unmittelbar nachfolgende Contraction der Muskeln bemessen. Anatomisch wäre es immer noch möglich, dass der Gelenkkopf am häufigsten zwar nach unten austrete, dann aber sofort durch die Contraction des Subscapularis, Supraspinatus, Coracobrachialis heraufgezogen würde. Allein dieser Muthmassung wie jenen Experimenten steht vorläufig die Thatsache entgegen, dass der Gelenkkopf am häufigsten nach innen vom Pfannenrande unter dem Processus coracoideus, als *luxatio praeglenoidea s. subcoracoidea* angetroffen wird, dass die Luxatio axillaris zu den selteneren gehört, dass ferner der Kapselriss, so oft man Gelegenheit hatte, derartige Luxationen des Armes anatomisch zu untersuchen, am inneren Umkreise der Cavitas glenoidea gefunden wurde. Der Subscapularmuskel setzt also im Leben nicht den erwarteten Widerstand, die Gewalt wirkt seltener so ein, dass sie den vertical gestreckten Arm über dem Akromion nach abwärts treibt, sondern schräg bei mässiger Abduction und Vorstreckung des Armes, wobei der Kopf gegen den inneren Kapselrand gedrängt wird [1]).

Wenn es die Lösung des Kopfes aus seinem übrigen Zusammenhange erlaubt, so wird er nicht unmittelbar vor dem Collum scapulae fixirt, sondern weiter nach innen und aufwärts gegen den Thorax verzogen, durch die Clavicularportionen des Deltoideus und Pectoralis. Er stellt sich dann nach innen vom Schnabelfortsatz unter das Schlüsselbein, hineingepresst gegen die Mohrenheim'sche Grube, umgürtet vom Pectoralis minor *(luxatio subclavicularis s. intracoracoidea)*. Eine solche Disloca-

[1]) „Bei den meisten Verrenkungen der Schulter, sagt Schlemm, zerreisst nicht das untere Band, wie man meistentheils annimmt, und es tritt nicht der Kopf zwischen *m. subscapularis* und *teres minor* aus der Kapsel heraus, um sich nach innen unter die Brustmuskeln zu verschieben, sondern der Kopf tritt durch Aufhebung der breiten Sehne des Subscapularis und Zerreissung des Gelenkbandes an dieser Stelle aus der Kapsel, also über dem unteren Bande, wobei das *lig. glenoidale internum* zerrissen oder nur bei Seite geschoben sein kann. In einem Falle, den ich aufbewahre, ist die Sehne des langen Kopfes des Biceps brachii unter dem Ursprunge abgerissen, das innere Band nach unten geschoben, und der Kopf des Oberarmbeines — unter die Sehne des Subscapularis getreten.“ Müller's Archiv No. 1, 1853.

tion ist schwierig, daher seltener. — Schlemm hält es für unwahrscheinlich, dass der Gelenkkopf je auf und vor den *m. subscapularis* trete; Hussa u. A. sind ihm darin gefolgt. Hiebei ist übersehen, dass einmal der Muskel zerreissen kann, dass er sich ferner, wenn die Rotation aufhört, so contrahiren kann, dass er den Gelenkkopf vor sich wälzt. Bei der Luxatio intracoracoidea ist diess fast unumgänglich [1]).

Von der *luxatio coraco-acromialis* war schon früher die Rede (S. 457). Bei der *luxatio subspinosa s. scapularis*, welche durch gewaltsame Einwärtsrollung des Armes und Adduction zu Stande kommen soll, steht der Gelenkkopf auf dem hinteren Rande der Fossa glenoidea unter dem Grätenfortsatz. Sie ist bei der Kürze und Stärke der Sehnenkapsel wohl kaum ohne ausgedehnte Sprengung auf der einen oder andern Seite des Gelenkes möglich [2]).

Wenn gleichzeitig mit der Luxation eine Fractur des Ge-

[1]) Wir lassen noch einige Befunde folgen: Malgaigne beobachtete einen Fall von Luxatio intracoracoidea; der Verletzte starb 4 Tage nach der Einrichtung; die Untersuchung ergab: Geringe Ecchymosen zwischen und unter den Muskeln, besonders unter dem Subscapularis; Nerven und Gefässe waren intact. Die Luxation liess sich durch leichtere Versuche nicht wiederherstellen. Bei näherer Untersuchung fand sich nach Ablösung des *m. subscapularis*, dass der Kapselriss bereits durch Blutcoagulum und frische Adhäsionen mit jenem Muskel geschlossen war. Bei Besichtigung von innen zeigte sich der Kapselriss längs des vorderen inneren Glenoidalrandes in seiner ganzen Höhe unregelmässig zackig, doch schon verlöthet. Die Tuberositäten, die Muskelansätze und Ursprünge waren unverletzt. (*Gaz. d. hôp. No.* 12, 1853.) Uhde beobachtete eine Luxation unter Proc. coracoideus, bei welcher der *m. subscapularis* in der Nähe seiner Anheftung zerrissen war, der Kopf ruhte auf dem Collum scapulae und war der Supraspinatus quer durchrissen, auch der Infraspinatus eingerissen. Der Riss des Kapselbandes fand sich dicht am Rande der Gelenkfläche. Vom Labrum cartilagineum war ein grösseres Stück mit abgesprengt. — Ganz ähnlich verhielt sich ein Fall von Dubreuil, nur war, statt der Zerreissung der äusseren Schultermuskeln, das Tuberculum majus abgesprengt und von den Muskeln heraufgezogen. (Canstatt's Jahresb. f. 1851, IV Bd. S. 42.)

[2]) In einem solchen Falle von Luxation des Humerus fand Maisonneuve den Gelenkkopf mit seinem inneren Umfange auf der hinteren Fläche des Collum omoplatae unmittelbar unter der Apophysis acromialis. Die fibröse Gelenkkapsel war in ihrer oberen äusseren und hinteren Partie zerrissen, das Tuberculum majus vollkommen losgetrennt, hing an den Sehnen der *mm. supra-* und *infraspinatus* und war durch sie unter das Schultergewölbe heraufgezogen [die leichte

lenkkopfes durch den anatomischen Hals desselben geschah, die Muskelanheftungen aber nicht getrennt sind, so ändert diese Complication weder die anatomischen Zeichen der Luxation noch hindert sie die unmittelbare Einrichtung, da in diesem Falle die Knochenenden fest durch die sehnigen Ansätze zusammengehalten werden. Anders verhält sich die Sache, wenn die Fractur unterhalb der Tuberositäten stattfand.

Die Zeichen der Luxatio humeri, gleichgültig welcher Art sie sei, sind im Allgemeinen: Abflachung der Schulter, abnorme Vertiefung unter dem Akromion, unter welchem bisweilen die Cavitas glenoidea leer durchzufühlen ist, eine abnorme Wölbung meistens in der vorderen Achselgegend, seltener auf dem Dorsum scapulae, Senkung der Schulter, scheinbare Knickung des Armes in der Gegend der Insertion des Deltoideus, Schiefstellung des Humerus bald in Abduction nach hinten, bald nach vorn; häufig finden sich Abweichungen in der Längsdimension, der Gelenkkopf ist an falscher Stelle durchzufühlen; Schwerbeweglichkeit meist in hohem Grade. Der Vorderarm ist gebeugt.

Bei der Luxatio subcoracoidea sind die Adductoren, der Coracobrachialis und Biceps verkürzt und ziehen den Gelenkkopf nach einwärts herauf; der äussere Theil des Deltoideus, die Rotatores externi sind gedehnt und halten den Arm nach aussen gerollt, der Deltoideus ausserdem in Abduction; seine Spannung über dem schräg gestellten Humerus verursacht die scheinbare Knickung. Die Messung ergiebt wegen der Winkelstellung meist eine Verkürzung, bringt man aber den Arm in Adduction, so hat man eine Verlängerung. Die Rotation nach aussen kann fehlen, wenn die betreffenden Muskeln zerrissen sind. Bei der Luxatio subclavicularis ist die Verkürzung, bei der Axillaris

Last!]; Teres minor und Subscapularis hatten ihre Insertion bewahrt. Die Sehne des langen Kopfes des Biceps hatte ihre Scheide durchbrochen, der *n. circumflexus* wie der Deltoideus waren unversehrt. — M. macht bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, dass, wenn ein solcher Fall im Leben erkannt würde, man nach der Einrichtung den Arm nicht in Adduction bringen dürfe, sondern ihn erheben müsse, damit eine möglichst normale Verwachsung zu Stande komme. (*Gaz. d. hôp.* 130, 1852).

die Verlängerung constant; bei der letzteren ist ausserdem der untere Winkel der Scapula zurückgedrängt.

Bei der Luxatio scapularis ist der Arm in Adduction nach vorn gerichtet, so dass er mit der Achse des Körpers sich kreuzt; der Subscapularis ist gedehnt und hält den Arm in Pronation; diess ist um so mehr der Fall, wenn die Auswärtsroller gesprengt sind. Umgekehrt, wenn der Subscapularis reisst, der Infraspinatus und teres minor aber haften bleiben, stellt ihre Verkürzung den Arm in Supination. Es scheint sich in dieser Weise die Differenz der Beobachtungen zu erklären.

Behufs der Einrichtung hat man die Scapula zu fixiren, den Gelenkkopf von seiner falschen Stellung abzuheben und den Arm zu extendiren. Die Bewegungen hat man im Allgemeinen so zu leiten, dass man die verkürzten Muskeln streckt und dadurch erschlafft, den Arm dagegen den übermässig gespannten Muskeln wieder zuführt und ihrer Contraction überlässt. — Die Einrichtung ist oft noch nach geraumer Zeit möglich; ich erinnere einen Fall, in dem sie in der 13. Woche geschah.

Auch spontane Luxationen in Folge von Gelenkentzündungen kommen mitunter beim Oberarmgelenke vor. Seltener sind sie complet, treten plötzlich auf, über Nacht, und sind dann wohl immer die Folge einer durch flüssiges Exsudat beträchtlich ausgedehnten Kapsel, welche die Verschiebung des Kopfes durch Druck oder eine plötzliche Armbewegung möglich macht. In anderen Fällen sind es Subluxationen, bei welchen der Kopf nur theilweise die Gelenkpfanne verlässt. Sie sind noch wenig bekannt, treten allmählig auf in Folge von Muskelcontractur und falscher Stellung. Der Muskelanlage nach sollte man erwarten, dass sie am häufigsten nach abwärts geschehen. — Nach Malgaigne[1]) tritt in Folge von „Scapulalgie“, d. h. einer Athritis chronica sicca, sowie nach leichten traumatischen Entzündungen des Schultergelenkes, einer Hydrarthrose u. s. w. häufig eine incomplete Luxation des Humerus nach vorn und oben, vor den Processus coracoideus, mitunter auch eine Luxation der langen

[1]) *Union méd. No.* 113, 1853.

Sehne des Biceps ein. Ich muss gestehen, dass ich bis jetzt keine Fälle der letzteren Art gesehen habe, die übrigens von englischen Wundärzten bestätigt werden.

Die veränderte Stellung der Schulter und des Armes bei Luxationen der Clavicula ergiebt sich leicht. Es ist der Widerhalt der Schulter am Sternum aufgehoben, ihr vorderer Winkel wird vom Pectoralis minor vorüber geneigt, ihr unterer Winkel von den Dorsalmuskeln heraufgezogen, die Schulter sinkt herab. Bei der Acromialluxation ist diess besonders auffällig, die Achsel ist verkürzt, das Akromion steht tiefer und verschwindet scheinbar unter dem Deltoideus. Auch die Dimension zwischen Akromion und dem Manubrium sterni ist verkürzt, der Arm scheinbar verlängert.

Die Fracturen unterscheiden sich von den Luxationen wesentlich dadurch, dass der gebrochene Knochen ein zweites Punctum mobile bekommt, daher abnorme Beweglichkeit zeigt. Die Muskeln, welche an das obere Ende sich inseriren, regieren nicht mehr den ganzen Knochen, sondern nur noch einen Theil desselben. Für sie ist die Last erleichtert, sie fallen mehr oder weniger in Contraction, zumal bei Winkelstellung des Bruchstückes. Für die Muskeln, welche unterhalb der Bruchstelle sich inseriren, ist die Last erschwert, sie contrahiren sich nur, wenn durch Verschiebung das Bruchstück ihnen genähert ist und sie unter grösserem Winkel angreifen.

Bei Fracturen durch den anatomischen Hals des Humerus, durch den Kopf und die Tuberositäten — falls diese nicht isolirt abgesprengt sind —, findet kaum eine Dislocation statt. Es ist keine Bedingung zu einer Störung im Mechanismus der Muskelaction gegeben. Ist Dislocation in Folge der einwirkenden Gewalt vorhanden, so sind die Erscheinungen wie bei der Totalverschiebung des Knochens. — Hat die Fractur ihren Sitz im chirurgischen Hals, so wird das untere Fragment durch den Teres major und Latissimus, den Pectoralis major nach innen gezogen und einwärts gekehrt, durch den Deltoideus leicht abducirt, so dass der Ellbogen absteht. Auch das obere Bruch-

ende wird leicht eingezogen, so dass an der Bruchstelle ein nach aussen offener, durch den Deltoideus maskirter Winkel entsteht. In Folge der Dehnung der Muskeln durch das Gewicht des Armes stellt sich wenigstens das untere Ende meist bald wieder gerade. Die Contractur ist anhaltender und stärker, wenn eine Verschiebung nach der Breite oder nach aufwärts stattgefunden hatte. — Hat die Fractur ihren Sitz zwischen dem Ansatz des Deltoideus und Coracobrachialis einerseits, und den Thoraxmuskeln über ihnen, also unterhalb des chirurgischen Halses nahe dem mittleren Drittheil des Armes, so wird das obere Fragment durch die überwiegenden Pectoralis major, Teres und Latissimus einwärts gezogen, das untere Fragment sinkt herab, wenn man den Arm seinem Gewichte überlässt. — Bei Brüchen unterhalb der Insertion des Deltoideus findet sich eine Schiefstellung nur dann, wenn die Fragmente der Länge nach über einander geschoben sind oder eine Infraction mit winkelförmiger Knickung besteht. Uebrigens halten sich sowohl die Muskeln des oberen Fragmentes in diesem Falle das Gleichgewicht, als auch widersteht die Schwere des unteren Stückes einer Verschiebung durch die Vorderarmmuskeln. Dieser aber wird, wie in der Regel bei allen Oberarmfracturen, zur Erleichterung des Gewichtes in Flexion gehalten. — Der Arm ist durch Winkelstellung oder Verschiebung mehr oder weniger verkürzt. Durch Streckung lässt sich vorübergehend eine Verlängerung bewirken. — Beim Verbande hat man nach Coaptation der Fragmente der Schiefstellung durch die Muskeln entgegenzuwirken, was im Allgemeinen am besten geschieht, indem man den Arm nach vorn an den Thorax heranzieht. Bei Anlegung der Mitella hat man sich zu hüten, den Arm nicht mehr als nöthig ist zu unterstützen.

Von der sehr seltenen vollständigen Fractur des Processus glenoidalis scheint bis jetzt nur ein wohl constatirtes Beispiel zu bestehen, welches A. Cooper beschreibt. Die Erscheinungen sind wie bei der Luxatio subcoracoidea, unterscheiden sich jedoch dadurch wesentlich, dass die Einrichtung durch Hinaufschieben des Fragmentes an seinen Platz verhältnissmässig

leicht gelingt, die Deformität aber durch Zurücksinken des Fragmentes gegen die Achselhöhle hin alsbald zurückkehrt. Der Arm verliert seinen festen Halt, die Muskeln bewegen ihn nicht mehr im Gelenk, sondern in der Bruchstelle. Durch Entfernung des Drehpunktes, Annäherung der Last, Vergrösserung des Winkels contrahiren sich der Deltoideus und die Adductoren. Die Axe des Armes steht schief nach aussen, die Schulterwölbung ist verloren, unter dem Deltoideus eine abnorme Vertiefung, in welcher der Glenoidalrand nicht durchzufühlen ist.

Die Achselhöhle.

Die weitere chirurgische Bedeutung der Schulter-Schlüsselbeingegend liegt vorzugsweise in der zwischen ihr und der oberen Brustwand eingeschlossenen Achselhöhle. Sie enthält die hauptsächlichen Gefäss- und Nervenstämme nebst deren Theilung, mehrere secundäre Nervengeflechte, zahlreiche Lymphgefässe und Drüsen; sie ist ausserdem besonders wichtig durch ihre dreifache Beziehung zum Schultergelenk, zur unteren Halsgegend, zur Brustwand und dem Cavum thoracis. Sie wird theils von den an ihrem Knochengerüst sich inserirenden Muskeln, theils von den sie umhüllenden Fascien eingeschlossen. Sie bildet eine Hohlpyramide mit offener Basis und abgestumpfter Spitze, deren äussere Wand beweglich, deren hintere verschiebbar, und deren vordere Wand so dehnbar sind, dass die Höhle durch Entfernung der äusseren verstreicht, dagegen durch Annäherung bis zur Berührung der Wände verengt wird.

Die vordere Muskelwand wird vom Pectoralis major und minor und der mit diesen sich kreuzenden inneren Portion des Deltoideus gebildet. Der Pectoralis major, indem er von der Brustwand zum Oberarm herübertritt, schlägt sich nach innen um und heftet sich mit gefalteter Sehne, welche eine nach unten geschlossene Tasche bildet, am Humerus fest. Daher der dicke fleischige Rand, mit welchem er nach unten die vordere Achsel-

wand begrenzt. Zwischen ihm und dem Ansatze des Pectoralis minor bleibt ein dreieckiges Interstitium, dessen Basis am Humerus gelegen ist und welches oberflächlich vom Deltoideus grösstentheils verdeckt wird. Ueber der vorderen Wand der Achselhöhle befindet sich die Mohrenheim'sche Grube, welche den vorderen Eingang zu derselben bildet und nach oben durch die Clavicula abgeschlossen wird. — Die hintere Wand bildet der *m. subscapularis,* dem sich nach unten der Teres major und Latissimus anschliessen. Zwischen den divergirenden Uebergängen des Teres und Subscapularis bleibt am vorderen Rande der Scapula eine Lücke, welche in das hinter dem Humerus gelegene *trigonum infraspinatum* führt und zum Theil vom Ursprunge des langen Kopfes des Triceps eingenommen wird. Nach oben grenzt die hintere Wand an die *fossa supracostalis,* den oberen Verschluss der Achselhöhle. — Die äussere Wand ist durch die Convergenz der Muskeln zum Humerus am schmälsten. Sie stützt sich auf diesem und wird gebildet vom Coracobrachialis und dem über ihm gelegenen kurzen Kopf des Biceps. Jener ist breiter, tritt mehr nach innen; sein innerer Rand bildet in gerader Linie die Fortsetzung des inneren Bauches des Biceps am Ausgange der Achselhöhle. Der Biceps selbst schmälert sich nach oben zu und weicht nach vorn und aussen vom Coracobrachialis ab, während tiefer am Arm die inneren Ränder beider Muskelbäuche einander decken. Die äussere Wand steht in nächster Beziehung zum Gelenk des Humerus, dessen Gelenkkopf, von der Sehne des Subscapularis umgürtet, in ihrer Spitze zu fühlen ist. — Die innere Wand wird vom Serratus magnus gebildet; sie ist breit, leicht gewölbt, durch Verschiebbarkeit der Scapula in ihren Dimensionen veränderlich. Nach hinten ist sie durch die Insertion ihres Muskels an die Basis scapulae vollständig abgeschlossen, nach vorn geht sie unter den Pectoralmuskeln in die Mohrenheim'sche Grube und die vordere Brustwand über; sie lehnt sich an die Thoraxhöhle und steht mit deren Wandung in directer Nervenverbindung.

In Bezug auf die Durchkreuzung der Muskeln der Achsel-

höhle bemerken wir noch: die *mm. coracobrachialis* und *biceps*, welche der Länge nach am Arme herabziehen, kreuzen sich mit dem Subscapularis, Teres major und minor, deren Ansätze in querer Richtung hinter ihnen durchtreten, während der Pectoralis major vor ihnen zum Humerus sich begiebt. Der lange Kopf Triceps steigt zwischen Teres major und minor nach hinten und dem Subscapularis nach innen gerade herab. Mit seinem (dem Kopf des Triceps) unteren Rande kreuzen sich, von hinten nach vorn sich schlingend, die gemeinschaftliche Sehne des Teres major und Latissimus.

Die Basis der Achselhöhle ist bloss membranös; ihre dreieckige Spitze communicirt nach vorn mit der *fossa supraclavicularis*, nach hinten mit der *fossa supraspinata*.

Indem wir zunächst die Nebengruben der Achselhöhle, gewissermaassen die Vorkammern derselben, näher beschreiben, werden wir zugleich ihre Auskleidung durch die Fascien erörtern.

Die *fossa supracostalis* haben wir nach ihrer Lage und ihrer Beziehung zum Halse schon früher besprochen. Sie senkt sich in den Akromialwinkel des Schulterblattes und des Schlüsselbeines ein; ihren Boden bildet die tiefe Halsfascie, welche vom Scalenus posterior und der ersten Rippe quer nach aussen herüberzieht und längs des ganzen oberen Randes der Scapula bis zum Processus coracoideus sich anheftet. Diess ausgespannte Fascienblatt scheidet die Ober-Rippengrube von der Achselhöhle und bildet das Dach der letzteren. Allein hinter dem Schnabelfortsatz bleibt im oberen Schulterblattrande eine Lücke, die *incisura scapulae*, über welcher das *ligamentum proprium s. transversum* ausgespannt ist. Die Fascie heftet sich an dieses Schulterband an, die Lücke unter demselben bleibt frei von losem Zellgewebe und dem oberen Rande des Subscapularmuskels locker verlegt. Unter der Fascie und dem Ligament tritt der Suprascapularnerv hindurch und durch dieselbe Oeffnung communicirt die Achselhöhle mit der oberen Grätengrube. Nicht selten löst sich aus der oberen Portion des Subscapularmuskels von der

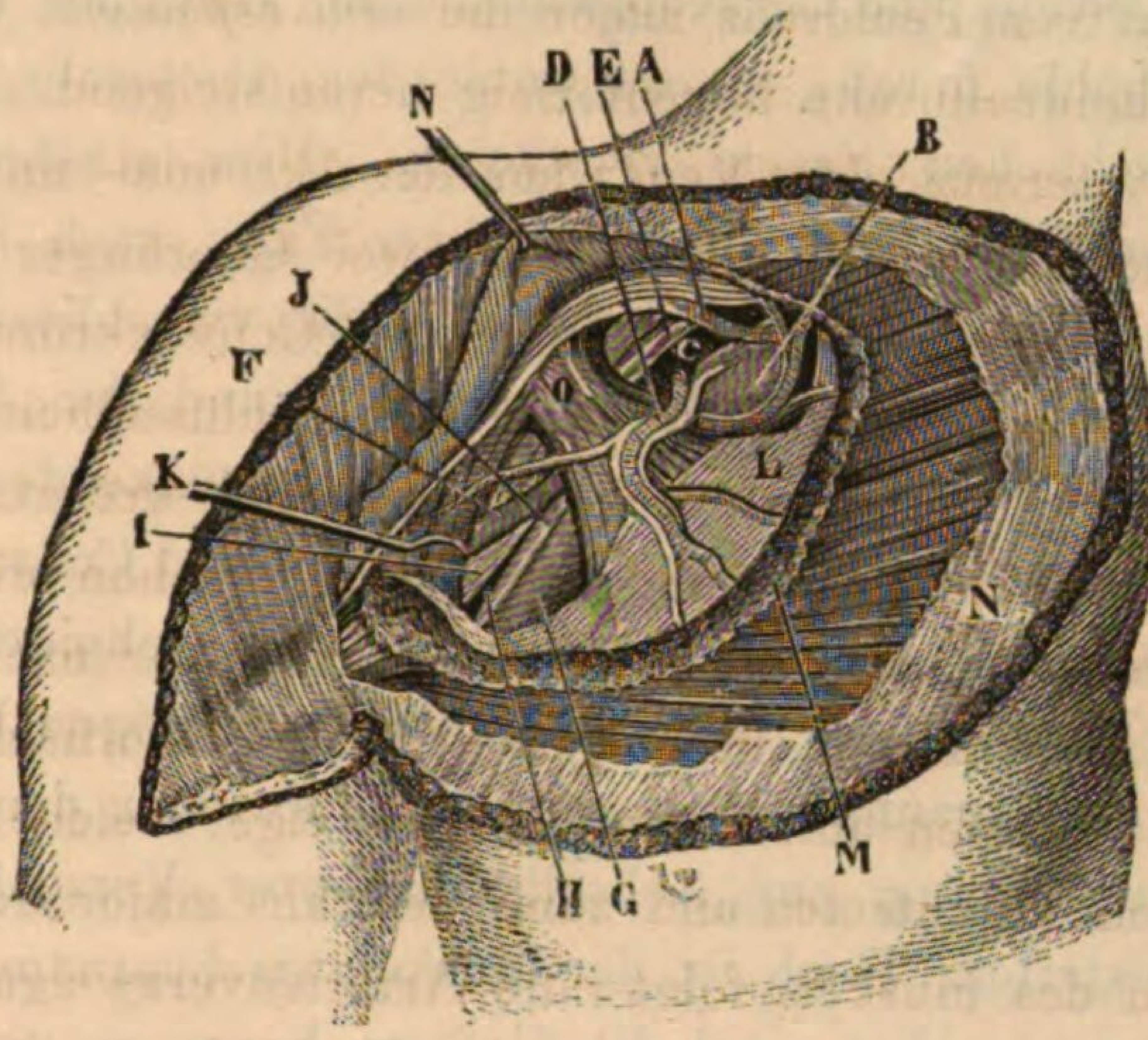
hinteren Ecke der Incisura scapulae ein Muskelbündel ab, welches quer durch das Trigonum supracostale nach vorn herübertritt und in eine platte Sehne sich ausbreitend, am hinteren Rande der Clavicula sich anschlägt. Auf diesem Verbindungswege kann sich der Eiter aus der Fossa supraspinata sowohl in die Fossa supracostalis, als auch nach abwärts in die Achselhöhle senken. In der letzteren kriecht er vor dem Subscapularis und dem Coracobrachialis gegen die Innenseite des Armes oberflächlich herab.

Vom Innenrande des Schnabelfortsatzes, wo sie mit dem hinteren Achselbande verwächst, tritt die tiefe Cervicalfascie gegen die obere Rippe zurück, lässt zwischen sich und dem Subclavius die Achselgefässe und Nerven herziehen und wendet sich dann hinter ihnen wieder bogenförmig nach vorn, indem sie unter der *v. subclavia* auf den Muskel gleichen Namens übergeht und diesen bis zu seiner Insertion überzieht. Diese Einbucht der Fascia cervicalis profunda hinter dem Schlüsselbein und nach innen vom Processus coracoideus setzt die Achselhöhle in directe Verbindung mit der Fossa supraclavicularis und durch diese nach hinten mit der Fossa supracostalis. So können Eiteransammlungen, ohne das Dach der Achselhöhle zu durchbrechen aus einer Grube in die andere übergehen. Sie werden sich öfter gegen die vordere Wand der Achselhöhle senken. Durch ein Muskelbündel, welches vom Akromialtheil der Clavicula entspringt und mit dem hinteren Bauche des Omohyoideus sich verbindet, wird die äussere Sichel der Fascie öfters verstärkt, und die Grenze zwischen den beiden oberen Gruben deutlicher abgemarkt.

Nach innen vom Claviculartheil des Deltoideus, bedeckt von der Portio clavicularis des Pectoralis major, nach oben von der höchsten Wölbung des Schlüsselbeines überbrückt, liegt im Eingange der Achselhöhle die Mohrenheim'sche Grube. Sie bildet auch das sog. *trigonum subclaviculare*, welches seine Basis an der vorderen Brustwand hat, nach unten vom schräg aufsteigenden Pectoralis minor begrenzt wird, nach oben vom unteren Rande des Schlüsselbeines, und dessen Spitze über dem Proc.

coracoideus gelegen ist. Durch die obere Grenze dieses liegenden Dreieckes zieht der *m. subclavius*. Den Boden der Grube bildet das Interstitium zwischen der 1. und 2. Rippe, nach unten geht sie hinter dem Pectoralis minor offen in die Achselhöhle über. Der m. subclavius, vom unteren Rande des Schlüsselbeines bis nahe dem Sternum und zugleich vom Knorpel der ersten Rippe entspringend, schlingt sich von der unteren vorderen zur unteren hinteren Fläche des Knochens herum und befestigt sich über dem Schnabelfortsatz zwischen und vor den Coracoclavicularligamenten an die untere Fläche des Akromialtheils der Clavicula, zugleich aber auch bandförmig an die Spitze des Proc. coracoideus. Von oben her tritt die Fascia cervicalis profunda auf den Muskel über, hinter ihm mit den Gefässen sich einsenkend; nach vorn entspringt vom unteren Rande des Schlüsselbeines die *fascia coracoclavicularis* und überzieht den Muskel von seiner vorderen unteren Seite. Indem beide Fascien zusammentreffen und über den Muskel hinaus nach vorn sich ausbreiten, bilden sie durch den Saum ihrer Verwachsung eine strangförmige Verdickung, welche vor dem Muskel her sich ausspannt und längs dem vorderen inneren Rande des Processus coracoideus bis zur Spitze desselben sich anheftet. Diess bogenförmig ausgeschweifte Band springt bei mageren Individuen oft deutlich vor der Concavität des Schlüsselbeines hervor und ist als feste rundliche Schnur durchzufühlen. Da unter ihm auch die Gefässe und Nerven über der 1. Rippe zur Achselhöhle hindurchtreten, so hat es Ross treffend mit dem Poupartischen Bande verglichen; es bildet gewissermaassen den *arcus thoracicus*. — Von dem *m. subclavius* und dem eben beschriebenen *ligamentum subclaviculare* steigt die einfache Fascia coracoclavicularis weiter vor den Gefässen und Nerven herab und tritt auf die vordere Fläche des Pectoralis minor über. Diess zwischen dem Schlüsselbein und dem Pectoralis minor frei ausgespannte Stück der Fascie bildet streng genommen den Verschluss der Mohrenheim'schen Grube von der Achselhöhle und vorderen Schlüsselbeingegend. Durch diesen Raum verläuft auf der Fascie

und bedeckt vom Pectoralis major die *vena cephalica,* von aussen aus der Deltoidealfurche bogenförmig heraufsteigend. Sie nimmt mehrfache intermusculäre Venen aus der Akromial- und vorderen Brustgegend auf und verliert sich zwei Querfinger breit vom Capitulum claviculae entfernt unter der Convexkrümmung derselben, indem sie unmittelbar unter dem Schlüsselbein durchtritt und unterwärts mit dem m. subclavius sich kreuzt. Seltener durchbohrt sie die Fascie und ergiesst sich schon diesseits des Schlüsselbeines in die *vena subclavia,* unmittelbar nachdem diese unter dem Muskelrande hervorgetreten ist. Oberflächlich durch die Grube verlaufen ausserdem Nervenzweige, welche unter dem Schlüsselbein durchtreten und zum Pectoralis major sich begeben. Den Venen des Muskels folgt eine Arterienverzweigung, welche aus der unteren äusseren Grenze der Grube hervortritt und, der *a. thoracica suprema* angehörig, nach abwärts in die Brustmuskeln sich vertheilt. — Um tiefer in die Mohrenheim'sche Grube einzudringen, muss man die Fascie spalten. Hier trifft man auf einen im Mittel zwei Finger breiten Raum, in dessen Tiefe von Drüsen und Fettzellgewebe umgeben, die grossen Gefässe und Nerven unmittelbar auf der Thoraxwand aufliegen, nach abwärts und aussen ziehen. Die Arterie liegt am meisten zurück und in der Mitte zwischen den Stämmen des Plexus brachialis, welche nach aussen sie umgeben, und der Vena subclavia, welche an ihrer inneren Seite heraufsteigt und sie meist überdeckt. Die *a. subclavia* findet man bei horizontal und gerade zum Körper gestellter Scapula in der Mitte zwischen der Spitze des Akromion und dem Sternalende der Clavicula, 4 Querfinger breit von letzterem entfernt und ein Querfinger breit nach innen vom Processus coracoideus. — Wegen der tiefen Lage der Arterie, wegen des Zusammenflusses zahlreicher Venen über ihr und der schwierigen Isolirung derselben, ist ihre Unterbindung in dieser Gegend beim Lebenden im Allgemeinen nicht anzurathen.



M. m. pectoralis major,
N. fascia superficialis.
L. fascia profunda.
O. m. pectoralis minor.
K. m. coracobrachialis.
C. art. axillaris.
B. vena axillaris.
E. plexus brachialis.
J. n. cutaneus internus.
H. art. axillaris unterhalb des *m. pect. minor.*
I. n. medianus.
A. vena cephalica.
D. art. thoracica suprema.
G. vena axillaris unterhalb des *m. pect. minor.*
F. Ein Zweig derselben.

Der Pectoralis major ist von einer meist nur dünnen *fascia superficialis* überzogen, welche über den Muskel zum Thorax und der vorderen Achselwand herüberzieht. Sie füllt die Spalte zwischen seinem äusseren Rande und dem Deltoideus aus, und verlaufen daselbst auf ihr ein Zweig der Akromialarterie und die Vena cephalica. Am unteren Rande des Muskels schlägt sich die Fascie zur Achselhöhle um, verwächst mit der Fascie des Pectoralis minor und äusserlich mit der Haut, wodurch diese gegen die Achselhöhle hereingezogen bleibt. Sie tritt dann quer unter der Achselhöhle weg zur hinteren Wand und bildet so ausgespannt den Boden der Grube. — Die *fascia coracoclavicularis* zieht von der Mohrenheim'schen Grube nach abwärts über den Pectoralis minor oder öfter deutlicher über die hintere Fläche des Pectoralis major, heftet sich am Arm längs dem äusseren

Rande des Biceps und Coracobrachialis an, steigt bis zum Boden der Achselhöhle herab, wo sie unter dem Pectoralis major mit der oberflächlichen Fascie verwächst. Hier schlägt sie sich wiederum aufwärts und nimmt in ihrer Falte auch die hintere Fläche des kleinen Brustmuskels auf. Sie verschliesst die dreieckige Lücke, welche in der vorderen Wand der Achselhöhle zwischen dem Pectoralis minor, dem Ansatzstücke des Pectoralis major und dem äusseren Rande des Biceps und Coracobrachialis bleibt, eine Lücke, welche oberflächlich vom Deltoideus bedeckt wird, bei Erhebung des Armes verstreicht, dagegen bei leichter Abduction sich spannt und in gerader Linie unter dem Schnabelfortsatz den Zugang zur Achselhöhle unter Verschiebung der Muskeln gestattet. Doch ist der Muskelzwischenraum eng, auch wenn man sie incidirt, und die Gefässe liegen zu tief und verwickelt, als dass man bequem von hier sie aufsuchen und isoliren könnte. Die Fascie schlägt sich vollständig wieder zur Spitze der Achselhöhle zurück und heftet sich am Schnabelfortsatz mit einem faltigen Zipfel fest. Dieser wirkt als Halteband für die Hereinziehung des membranösen Bodens der Achselhöhle und ist von Gerdy zuerst erkannt und als besonderes Ligament beschrieben. Indem die Fascie sich unter dem Pectoralis minor heraufschlägt, geht sie auch auf die innere Wand der Achselhöhle, auf den Serratus magnus über. Mit ihm tritt sie in der Spitze der Achselhöhle unter den Gefäss- und Nervenstämmen weg und geht auf die Subscapularfläche über, wo sie den Muskel mit seiner Aponeurose locker überzieht und am unteren Rande desselben auf den Teres major und Latissimus übergeht. Sie bildet zugleich die innere Auskleidung des Trigonum infraspinatum. Sie heftet sich am Arm hinter den Gefässen und Nerven längs dem inneren Rande des Coracobrachialis an. An diesem Muskel zusammentreffend, gehen ihre hintere und vordere Lamelle zur Gefässscheide über. Die Axillarfascie bildet also eine nach oben blindsackig geschlossene Tasche und alle Senkungen geschehen über ihr längs der einen oder anderen Wand derselben. Die Gefässe und Nervenstämme umgiebt sie mit ihrer

Duplicatur, lässt sie offen aus der Cervicalgegend hervortreten und schliesst sie gegen den oberen vorderen Winkel und die äussere Wand der Achselhöhle an.

Die Dorsalfascien verhalten sich folgendermaassen: der Cucullaris ist nur von der Hautfascie überkleidet, ebenso der Deltoideus. An ihren Rändern verwebt sich diese nach vorn mit der oberflächlichen Pectoralfascie und bildet die sehnige Naht im Sulcus zwischen beiden Muskeln, nach hinten mit der vom Latissimus lose über das Schulterblatt herübertretenden Fascia lumbo-dorsalis. Diese hüllt auch den Teres major ein, tritt nach hinten über das Trigonum infraspinatum weg und bildet dessen äusseren Verschluss. Am unteren äusseren Rande des Deltoideus angekommen, geht sie auf ihn über und verwächst mit seiner Insertion. Unter dieser Fascia dorsalis superficialis sind der Infraspinatus und Teres minor von einer Fascia propria überzogen, welche für den ersteren Muskel als starke, von Sehnenstreifen durchzogene Aponeurose sich verhält. Auch diese Fascie geht auf den hinteren Rand des Deltoideus über, dient ihm zum Ursprunge und zur Befestigung und begleitet ihn äusserlich bis zu seiner Insertion. Bisweilen bildet sich, entsprechend dem Teres minor an der unteren Seite, ein zweiter Muskel an der oberen Seite des Infraspinatus und legt sich zum Theil über ihn herüber. Die starke sich zuspitzende Sehne des Infraspinatus mit seiner Aponeurose hat dann einige Aehnlichkeit mit dem Pyriformis zwischen den Gemelli am Becken. — Auch der *m. supraspinatus* besitzt seine eigene zum Theil aponeurotisch verwachsene Fascie. Unter dem Akromion hebt sie sich von ihm ab und nimmt einen umfänglichen, dickwandigen Schleimbeutel auf, welcher sowohl die Reibung dieses Muskels an der unteren Fläche des Akromion verhütet, als auch vor demselben sich herausstülpend, der Reibung und Einziehung des Deltoideus am Rande des Akromion begegnet. Die Fascie geht auf die untere Fläche des Deltoideus, die Caudae der Rollmuskeln über, begleitet den langen Kopf des Biceps bis zu seinem Durchtritt unter dem Deltoideus und schlägt sich über die Kapsel nach aufwärts bis zum

Collum scapulae zurück. Sie hängt nach vorn mit der Fascia coracobrachialis zusammen und verwächst nach hinten mit der Fascia dorsalis scapulae. Indem sie nach innen und oben von der Gelenkkapsel sich abhebt, bildet die Fascie in Verbindung mit der Axillarfascie einen neuen umfänglichen Schleimbeutel, welcher vor dem Subscapularmuskel unter dem Processus coracoideus gelegen ist und in ähnlicher Weise wie der obere die Reibung dieses Muskels unter dem Schnabelfortsatze verhütet, sowie zur Ausfüllung des Raumes zwischen diesem Muskel und den Muskeln des Proc. coracoideus dient [1]). Bisweilen findet sich noch ein kleiner Schleimbeutel über der Fascie, unmittelbar unter dem Ursprunge des Coracobrachialis, gänzlich von jenem getrennt [2]).

Aus dieser Vertheilung der Fascien um die Achselhöhle und das Schultergelenk ist zu entnehmen, dass Abscesse der unteren Grätengrube des Schulterblattes unter den Deltoideus dringen und an dessen äusseren Rande, nahe seiner Insertion zum Vorschein kommen; oder aber sie senken sich in das von Fettzellgewebe und Schultergefässen ausgefüllte Trigonum infraspinatum zwischen Teres major und minor, in dessen Tiefe sie durch das Caput longum des Triceps aufgehalten und längs dem Verlauf des Muskels zur hinteren Seite des Armes fortgeleitet werden. Abscesse, welche unter den Pectoralmuskeln entstehen, senken sich gegen die Achselhöhle zu. Abscesse aus der oberen

[1]) Es ist derselbe auch von Erhardt und Schlemm beschrieben und scheint constant zu sein, wenn auch bisweilen sehr dünn, bisweilen dickwandig.

[2]) Zufällige Schleimbeutel finden sich ausserdem noch auf dem Akromion, über dem Clavicularvorsprunge des Akromialgelenkes, über der höchsten Convexität der Clavicula; der letztere frei auf dem Knochen, jene in die Maschen des Bindegewebes und der Fascien eingesenkt.

Als Seltenheit erwähne ich noch eines Muskels, der unter dem Schlüsselbein von der hintersten Ecke des Processus coracoideus entsprang und am inneren Umfange des Armgelenkes vor der Sehne des Subscapularis gerade herabstieg und über dem oberen Rande der Sehne des Latissimus theils mit deren Fasern sich kreuzte, theils am Collum sich inserirte. Er bestand völlig unabhängig hinter den Köpfen des Coracobrachialis und Biceps, war mehrere Zoll lang und fingerbreit. Seiner gürtelförmigen Anlage nach schien er als Schnürmuskel für die Sehne des Subscapularis gedient zu haben.

Grätengrube, welche nach vorn dringen, oder im vorderen Umfange des Gelenkes entstehen, treten unter den Deltoideus und kommen, dem Biceps folgend, an der Innenseite des Armes zum Vorschein. — Fisteln, welche durch Perforation des Gelenkes entstehen, nehmen im Allgemeinen einen entsprechenden Verlauf. Doch wenn die Verschwärung sehr chronisch fortschreitet, mit Verwachsung und Induration in der Nachbarschaft, so öffnen sie sich oft auf mehr directem Wege nach aussen. In der Regel sind es die dünnsten und am wenigsten geschützten Theile des Gelenkes und die Ausstülpungen der Synovialis, welche dem Durchbruch nachgeben. So öffnet sich nicht selten eine Fistel nach innen vom Akromion, in der Höhe der Achsel, führt durch die ulcerirten Maschen des *lig. coraco-acromiale* direct auf das Gelenk, dessen Kapsel am inneren Rande des Supraspinatus ziemlich frei gelegen, vor dem Durchbruch mit der unteren Fläche des Bandes verwächst. Die Synovialausstülpung unter dem Subscapularis tritt zumal, wenn sie ausgedehnt ist, über dessen oberen Rand hervor, legt sich unter den Processus coracoideus gegen die vordere Wand der Achselhöhle und durch Entzündung, Verwachsung, Ulceration entsteht eine zweite Fistel im Interstitium intermusculare zwischen Pectoralis major und minor. Der Synovialfortsatz, welcher die lange Sehne des Biceps begleitet, wird ebenfalls nicht selten der Sitz der Perforation, und die Fistel öffnet sich dann entweder schon am inneren Rande der Insertion des Deltoideus, oder der Eiter senkt sich längs dem Biceps zum Innenrande dieses Muskels.

Der innere Rand des Biceps, welcher innerhalb der Achselhöhle sich fortsetzt auf den inneren Rand des Coracobrachialis, ist auch die Richtungslinie für den Verlauf der Axillargefässe und Nerven [1]). Sie ist bei mageren Personen durch eine äusserlich sichtbare Furche bezeichnet, welche aus der Grenze des vorderen und mittleren Drittheils der Achselhöhle herabsteigt. Man fühlt daselbst harte Stränge unter dem Finger gleiten und unterscheidet zumal einen vorderen mehr oberflächlich gelegenen,

[1]) Vergl. Taf. X.

den Nervus medianus, und unmittelbar darunter die Pulsation der Arterie. Die *a. axillaris* (1. 1.) führt den Namen bis zu ihrem Austritt aus der Achselhöhle zwischen den Sehnen des Pectoralis major und Latissimus, unterhalb des chirurgischen Halses. Man kann sie bei abducirtem und horizontal gestellten Arme in ihrem ganzen Verlauf durch Achselhöhle bis hart unter Clavicula erreichen, doch wird man zu ihrer Unterbindung hauptsächlich nur zwei Stellen wählen, entweder am inneren Umfange des Gelenkkopfes unterhalb des Pectoralis minor, oder an ihrem Austritt unter Pectoralis major. Man wird die Spitze der Achselhöhle neben Processus coracoideus und ebenso den chirurgischen Hals des Humerus über der Sehne des Teres major (*g.*) vermeiden, und zwar wegen der an diesen Stellen abgehenden starken Gefässverzweigungen. — Hat man die Haut und die Fascie des eingezogenen Bodens der Achselhöhle getrennt und nach Lösung des von kleinen Gefässen und Nervengeflechten durchzogenen Zellgewebes die *fascia axillaris* am Humerus frei gelegt, so bemerkt man bald schon auf ihr, bald erst nachdem sie gespalten ist, unter ihr den *n. cutaneus internus* (III.), der nach der Mitte der Achselseite und des Armes herabzieht. Etwas mehr nach vorn liegt unter der Fascie die *v. basilica*, welche in der Achselhöhle in die *vena axillaris* (10.) einmündet. Diese ist an der inneren Seite der Arterie gelegen und schiebt sich bei Streckung des Armes etwas nach hinten [1]). Der *n. medianus* bedeckt die Arterie, zieht von der äusseren zur vorderen Seite derselben, und beide werden mitunter vom Rande des Coracobrachialis etwas überragt. Man zieht die Vene nach innen, den Nerven nach vorn und aussen, löst die Arterie aus ihrer Scheide und von den sie unter jenen beiden umgebenden Nervenbündeln und führt die Fadenschlinge von innen nach aussen. Die Arterie rollt auf dem Haken. — Je höher man die Ligatur anlegt, desto schwieriger ist es die Arterie aus dem Geflecht der Arm- und Schulternerven

[1]) In der Abbildung (Taf. X) ist die Vena axillaris in Folge ihrer Lostrennung von der Subclavia am Präparat mehr nach vorn getreten und in dieser Lage belassen, um die Arterie sichtbar zu machen.

hervorzuheben. Müsste man zur Unterbindung die Uebergangsstelle der Arterie vom Thorax zur Schulter wählen, so ist es sicherer, die Subclavia oberhalb des Schlüsselbeines zu unterbinden. Eine nähere Angabe über die Verzweigung der Arterie, die Verflechtung der Nerven wird diess lehren. Ausserdem ist zu beachten, dass bei gestrecktem Arm in der Spitze der Achselhöhle die *v. subclavia* unter die Arterie tritt und zwischen dem *m. subclavius* und der unter ihr sich anspannenden Fascia axillaris klaffend erhalten wird, so dass eine Verletzung derselben Hämorrhagie und Lufteintritt in die Vene zur Folge haben kann. Diess ist zumal auch bei Exstirpation tief sitzender Geschwülste aus der Achselhöhle zu befürchten und wird desshalb die Regel gegeben, dass man eine solche nicht vornehmen soll, ohne den Stiel der Geschwulst mit einer Fadenschlinge gesichert zu haben. Die Ligatur der Vene ist gefährlich und manchmal illusorisch. Sie ist angeschnitten, man hebt die eine Wand der Vene hervor und unterbindet, sowie aber das Gefäss wieder angespannt wird, gleitet die Schlinge ab und die Passage ist wieder frei. — Am Ausgange der Achselhöhle ist die Arterie noch von zwei Brachialvenen umgeben, welche erst über der Einmündungsstelle der Basilica zur *v. axillaris* zusammenmünden.

Nach ihrem Durchtritt unter dem m. subclavius giebt die *a. axillaris* noch in der Mohrenheimschen Grube die *a. thoracica suprema* (3.) ab, welche über der Cauda des Pectoralis minor zum Pectoralis major verläuft und zwischen beiden Muskeln sich ausbreitet. Ebendaselbst entspringt nahe dem Proc. coracoideus und öfter mit jener verbunden, oder sie theilweise vertretend, die *a. thoracica acromialis*. Sie schickt einen Zweig in den Sulcus deltoideus herab und verbreitet sich übrigens quer nach Aussen in die Akromialgegend, wo sie mit der Transversa scapulae und der Subscapularis anastomosirt. — In dem nämlichen Winkel tritt unter dem Akromialtheil der Clavicula eine aus vielen Muskelzweigen der Subscapular- und oberen Schultergegend zusammenfliessende *v. infraclavicularis* auf, kreuzt sich, horizontal verlaufend, unter Clavicula und dem m. subclavius und

ergiesst sich oberhalb des Schlüsselbeines in die *v. subclavia.* Bisweilen setzt sie auch ihren Verlauf längs der Innenseite der Clavicula über der Schlüsselbeinvene und parallel mit ihr bis in die Jugulargegend fort. — Die *a. thoracica mammaria s. longa* (2.) entspringt etwa $^1/_2$ Zoll unter der Akromialis, unter dem Pectoralis minor, entsprechend der Höhe des Oberarmgelenkes und ungefähr der Mitte des Glenoidalrandes. Sie geht hinter *v. axillaris* weg, verläuft längs der Innenfläche des unteren Randes des Subscapularis, giebt einen Ast zum Angulus inferior, welcher mit der a. dorsalis scapulae anastomosirt, und verzweigt sich sodann zum Latissimus und längs dem Serratus nach vorn unter Pectoralis minor verlaufend zur vorderen Brustwand. — Am unteren Umfange des Gelenkes entspringt die *a. subscapularis* (5.) giebt Zweige an den Teres major und Subscapularis, während ihr Hauptast zwischen diesem Muskel und der Innenfläche des Caput longum Tricipitis (*h*) am Rande der Scapula herabläuft. Sobald die Arterie den hinteren unteren Rand des Triceps erreicht hat, schlingt sie sich um den Rand der Scapula nach hinten und oben und kommt als *a. circumflexa scapulae* unter dem Teres minor zum Vorschein. Diese Uebertrittsstelle befindet sich nach aussen ziemlich offen, wenn auch tief zwischen den Muskelbäuchen, ungefähr in der Mitte zwischen der Spitze des Akromion und dem unteren Winkel der Scapula. Die Grube ist eingeschlossen nach vorn und aussen vom Rande des Deltoideus, nach oben vom Teres minor, nach hinten und unten vom Teres major. In den vorderen Winkel dieses Dreiecks — der *fossa infraspinata* — schiebt sich zwischen Deltoideus und Teres major, vor der Sehne des letzteren hinwegtretend, der lange Kopf des Triceps ein. Die Arterie liegt unter dessen hinterem Rande, hart am Rande der Scapula, und senkt sich unter die Muskeln auf der Dorsalfläche der Scapula, oberflächlich von Schulterblattvenen und Fettzellgewebe bedeckt und durch die Dorsalfascie abgeschieden. An der Leiche ist sie leicht hier aufzufinden und ihre Compression, indem man sie mit dem hakenförmig gekrümmten Finger gegen den Scapularrand andrückt,

muss ebenfalls ziemlich sicher ausführbar sein. — Die Arterie giebt einen Zweig längs dem Schulterblattrande, welcher am unteren Winkel mit der a. dorsalis scapulae anastomosirt.

Zugleich mit der Subscapularis oder dicht unter ihr und dann öfter mit der folgenden zusammen, entspringt die *a. circumflexa humeri posterior* (6.), geht nach hinten über dem Ansatz des Teres major hinweg, zwischen dem Knochen und dem langen Kopf des Triceps durch. Sie umkreist nach unten und hinten den Kopf des Humerus, unmittelbar an der Kapsel aufliegend, hart am Collum, und vertheilt sich von der hinteren und äusseren Seite her in den Deltoideus. — In gleicher Höhe mit ihr, allein viel dünner, entspringt die *a. circumflexa anterior* (9.) und geht längs dem unteren Rande der Cauda des Subscapularis, unter Coracobrachialis (*d.*) und Biceps durch nach vorn und aussen. Sie vertheilt sich hauptsächlich zum Gelenk. Es befinden sich also die Hauptäste der Axillaris ihrem Ursprunge nach theils in der Höhe des Gelenkkopfes unter dem Ansatzstücke des Pectoralis minor, theils unterhalb des Tuberculum majus, in einer Höhe mit dem chirurgischen Halse des Gelenkkopfes, oberhalb der Ansatzstelle des Latissimus und Teres major. Doch kommen Abweichungen vor, indem die Thoracica mammaria bisweilen tiefer, die Subscapularis höher entspringt. Man muss auf Nachblutung bei Unterbindung der Axillaris gefasst sein.

Unter der Achselhöhle, entsprechend dem unteren Rande der Sehne des Latissimus und Teres major geht die *a. profunda brachii* (8.) ab und setzt der Stamm der Axillaris als *a. brachialis* ihren Weg am Oberarm fort. Auch in diesem Zwischenstück kann man noch unterbinden, doch ist der Ursprung der Profunda brachii schwankend. Ich sah sie gemeinschaftlich mit der Circumflexa posterior entspringen und ein anderes Mal gingen die Thoracica mammaria, die beiden Circumflexae, die Subscapularis und die Profunda nebst mehren kleineren Muskelästen für den Coracobrachialis und Biceps aus e i n e m gemeinsamen Stamme hervor, der die Stärke der a. brachialis hatte und unter dem Kopf des Teres minor drei Querfinger unter Clavicula von

der Axillaris sich abzweigte. Der Stamm verlief nach hinten herab längs dem Subscapularis und gab nach einander die angeführten Aeste ab. Die Fortsetzung der Axillaris, die a. brachialis, blieb vor jenem nach innen gelegen. In die Gabel der Theilungsstelle legte sich — ungewöhnlich tief — die Ansa des Medianus. Die Vertheilung der Venen geschah in ganz gleicher Weise. Sie begleiteten wie gewöhnlich die Arterien von ihrer unteren Seite her, beide mit dem n. ulnaris, radialis, circumflexus, welche hinter ihnen verlaufen, sich kreuzend. — Die Venen zeigen besonders in der Achselhöhle bisweilen eine eigenthümliche Anomalie, indem sie durch einen Längsschlitz den einen oder anderen Nerven mitten hindurchtreten lassen. Ich sah dasselbe auch durch die art. circumflexa scapulae bedingt. Ihr Stamm durchsetzte die mit ihr sich kreuzende Vena circumflexa humeri posterior, so dass die Arterie zwischen den beiden Armen der Vene wie durch ein Knopfloch gezogen war.

Wichtiger sind die Anomalien, welche im Ursprunge der Armarterien öfter schon in der Achselhöhle sich geltend machen. Die art. brachialis statt bis zur Ellenbuge ungetheilt zu bleiben, spaltet sich bisweilen schon hoch in der Achselhöhle, häufiger am Oberarm in der Höhe der Insertion des Deltoideus, in ihre beiden Vorderarmäste, die *a. ulnaris* und *radialis*. Die eine derselben nimmt dann den Weg der Brachialis, unter der Fascie des Armes, die andere verläuft oberflächlich und etwas nach einwärts. Meist geht ihr innerer vorderer Ast in die Radialis über, der hintere äussere, vom Rande des Biceps bedeckt, bildet die Ulnaris. Beide nehmen den *n. medianus* anfangs zwischen sich; er bleibt indess dem Armgefäss entsprechend unter der Fascie und folgt demselben. — Bisweilen findet statt der vorschnellen Theilung eine Verdopplung in der Art statt, dass ein Collateralast dem Hauptgefässe parallel läuft und tiefer unten in dasselbe wieder einmündet; oder es besteht ein *vas aberrans*, welches neben dem Hauptgefässe entlangläuft, dasselbe aber bleibend verlässt und in einen der Hauptzweige, zumal die *a. radialis*, sich ergiesst. Ich war gegenwärtig, als Blandin die Unterbin-

dung der Brachialis vornehmen wollte. Die Ligatur wurde angelegt, aber das Aneurysma in der Ellenbuge schwoll nicht ab und pulsirte fort. Er besann sich, dass er nur eine halbe Brachialis unterbunden haben möchte, spaltete die Fascie und suchte das zweite Gefäss auf. Es zeigte sich, wie er vermuthet hatte.

Nach Unterbindung der Axillaris auf dem Subscapularmuskel stellt sich der Blutlauf wieder her durch die Anastomosen der *aa. circumflexae humeri* und *subscapularis* mit der *thoracica acromialis, dorsalis* und *transversa scapulae,* welche das Blut auf Umwegen aus dem oberen Abschnitt der Axillaris und der Subclavia in den unteren wieder überführen. Ist die Axillaris tief unterbunden, auf der Sehne des Teres und Latissimus, so wird das Blut aus der Subscapularis und der Thoracica longa in die Verzweigungen der Profunda und aus den Circumflexae in Muskeläste der Brachialis hineingetrieben, und so unterhalb der Unterbindung dem Hauptgefässe wieder zugeleitet.

Die Bündel des *plexus brachialis* umgeben die a. axillaris und zum Theil die Vene in der Art, dass sich der *n. musculo-cutaneus* (II.) und *medianus* (I.) nach vorn und aussen, der *cutaneus internus major* (III.) und *ulnaris* (IV.) nach innen, endlich der *radialis* (V.) und *circumflexus* (VI.) nach hinten lagern. Der *n. medianus* entsteht meist hoch in der Achselhöhle aus zwei zusammentretenden Aesten der vorderen und inneren Stränge. Sein Ursprung bildet dadurch eine nach abwärts spitz zulaufende Schlinge, durch welche die a. axillaris herabsteigt. Die obere vordere Wurzel giebt vor der Vereinigung den *musculo-cutaneus* ab, die Fortsetzung der unteren inneren Wurzel ist der *ulnaris.* Mit ihm zugleich zweigt sich der *cutaneus minor* (IX.) ab. Die v. axillaris steigt vor der inneren Wurzel und durch sie von der Arterie geschieden in der Achselhöhle auf, bis sie im Trigonum subclaviculare unmittelbar an ihre innere Seite tritt. Der *n. cutaneus internus major s. medius* verläuft zunächst an der inneren Seite der Arterie, auf ihrer Scheide liegend, zum Arm herab, kreuzt sich dann mit ihr, indem er an ihre äussere Seite tritt und am Rande des Biceps auf der Fascia superficialis die Vena

basilica begleitet. Unterhalb der Achselhöhle wird er noch durch eine Ansa mit dem Ulnaris verbunden. — Der *n. cutaneus internus minor* geht hinter Arteria und Vena axillaris weg, nach hinten und innen zur Achselhöhle heraus, durchbohrt die Fascia profunda und verläuft oberflächlich längs dem inneren Rande des Triceps zum Condylus internus herab. — Der *n. ulnaris* begleitet die *a. collateralis interna* (7.) im Interstitium zwischen dem langen und inneren Kopf des Triceps, in einer Duplicatur der Fascie eingeschlossen, doch ziemlich hochliegend und in einer Linie, welche aus der Mitte der Achselhöhle auf das Olecranon gezogen wird. Nach ihrem Verlaufe entwickeln sich die Neurome des Ulnaris und kann man den Nerven behufs galvanischer Reizung verfolgen.

Bei den übrigen Nerven, hauptsächlich Bewegungsnerven, ist ihre Vertheilung zu den verschiedenen Muskelgruppen bemerkenswerth. Zu unterst löst sich als der stärkste Armnerv der *radialis* ab, geht hinter a. thoracica longa (2.), vor der a. subscapularis (5.) her, über den Ansatz des Latissimus weg zur a. profunda und collateralis radialis (8.). Indem er hinter den inneren Kopf des Triceps sich einsenkt, steigt er von den beiden anderen Köpfen bedeckt um den Humerus herum zur äusseren Seite. Er giebt am Oberarm Zweige zu allen drei Köpfen des Muskels. — Der *n. circumflexus humeri* (VI.), dem vorigen benachbart und functionell verbunden, geht über die Cauda des Subscapularis und die untere Fläche des Gelenkkopfes weg, unter a. subscapularis oder ihrer Vene (11.) durch, schlingt sich aus dem vorderen Winkel der Scapula zur äusseren Fläche des Caput humeri, dessen Collum er mit drei aponeurotisch zusammengehaltenen Armen von unten her umfasst. Er tritt über den langen Kopf des Triceps hinweg, indem er der a. circumflexa posterior (6.) sich anschliesst. Der oberste Zweig des Nerven vertheilt sich an den Teres minor und Subscapularis und giebt einen zwischen Caput longum und internum durchtretenden *n. cutaneus posterior*. Der zweite Ast giebt Zweige zum Teres major und Latissimus und verbreitet sich an den hinteren und

inneren Bauch des Triceps. Die Coactoren des Humerus und der Scapula bekommen hierdurch ihre innig verbundene besondere Innervation. Von beiden Aesten gehen Fäden zur Gelenkkapsel an ihren unteren hinteren Umfang. Der dritte endlich geht unter den äusseren Rand des Deltoideus und vertheilt sich vorzüglich in ihm. Kleinere Zweige treten auch von den anderen Aesten zu diesem Muskel. Das breit ausstrahlende Nervenbündel des Circumflexus bleibt immer eng dem Knochen angeschlossen, so dass der Gelenkkopf wie in einer Schlinge auf ihm ruht. Bei Luxationen fängt sich in ihm der Kopf und tritt unter dem Gefäss- und Nervenbündel des Plexus hindurch. Die gewaltsame Dehnung, welche dabei der Circumflexus erleidet, darf man mit Grund als die Ursache der oft zurückbleibenden Lähmniss des Deltoideus betrachten. Andrerseits wird eine primitive Lähmung des Nerven sich in derselben Richtung aussprechen. Der Deltoideus bekommt nur noch in seinem inneren Abschnitt einzelne Pectoralzweige, seine Lähmung ist mithin durch die des Circumflexus fast complet. Die Scapularmuskeln aber als Adductoren und Rotatoren bekommen noch überwiegende andere Nerven. Zu den Muskeln der Rückseite begiebt sich der *n. suprascapularis.* Er stammt schon von der *portio supraclavicularis* des Plexus brachialis, geht unter Fascia profunda durch das Trigonum supracostale und senkt sich durch den Annulus incisurae scapulae in die Fossa supraspinata. Er giebt dem Supraspinatus Zweige, läuft unter ihm durch nach vorn und schlingt sich um den Winkel des Collum scapulae und der Basis acromii zur Fossa infraspinata. Indem die Fascien des Supra- und Infraspinatus unter dem Akromion sich aneinander legen und verwachsen, entsteht abermals ein Ring, durch welchen der Nerv nach aussen und rückwärts in die Fossa infraspinata gelangt und an den gleichnamigen Muskel sich vertheilt. Von ihm gehen auch Fäden zum oberen hinteren Umfang der Gelenkkapsel und ebenfalls in den langen Kopf des Triceps. — Die *nn. subscapulares,* meist drei an der Zahl, gehen dem vorigen zunächst vom äussersten oberen Stamme des Plexus ab. Etwas tiefer entsteht aus

der hinteren Seite desselben der *n. thoracicus dorsalis* (VIII.), ein langer starker Nerv, läuft am vorderen Rande der Scapula herab, giebt dem Teres major Zweige, geht auf den Latissimus über und vertheilt sich in ihm von seiner unteren Fläche her. — Der *n. musculocutaneus* durchsetzt nach vorn den m. coracobrachialis und verläuft zwischen ihm und dem Biceps nach aussen durch, an beide Muskeln sich vertheilend. In anderen Fällen tritt er unmittelbar zwischen die Köpfe der Muskeln und bekommt dann der eine oder andere dieser Muskeln, meist der Coracobrachialis, einen dicht oberhalb verlaufenden besonderen Nerven. — Zum Pectoralis minor gehen die Zweige unter Lig. subclaviculare vom Plexus ab und treten in den Kopf des Muskels von dessen innerer Fläche ein. — Am meisten isolirt bleibt der Stamm des *n. thoracicus longus*, der aus dem hinteren Abschnitt und der Spitze der Achselhöhle an ihrer Innenwand herabläuft, bei gerade herabhängendem Arme dem vorderen Rande des Schulterblattes gegenüber. Er geht lang über die ganze Breite des Serratus magnus herüber und vertheilt sich in ihm.

Hiemit sind indess die Innervationsverhältnisse der Achselhöhle nicht erledigt. Es concentrirt sich in ihr nicht bloss ein bestimmter Kreis von Bewegungen nebst den Ausgangsstämmen für eine Reihe anderer, sondern es findet in ihr auch ein wichtiger Austausch und Consensus zwischen Rumpf und Gliedern statt. Es bilden sich mehrfache accessorische Geflechte, deren Bestimmung zwischen Mitempfindung, Bewegungsharmonie und Ernährungsfunction getheilt sein mag. Wir haben schon früher erwähnt, dass der erste spinale Rückennerv die obere Brustapertur durchsetze und dem Plexus brachialis sich anschliesse; wir haben gleichfalls angeführt, dass vom ersten Brustganglion des Sympathicus ein Zweig zum Plexus brachialis herübertrete. Hierauf beschränken sich indess die Verbindungen zwischen den Arm- und Brustnerven nicht. Ausserdem findet noch eine starke Anastomose mit dem 2. und öfter auch dem 3. Intercostalnerven statt, dessen Stamm fast ungeschmälert von der vorderen Brustwand zu den Armnerven der Achselhöhle übertritt. — Zunächst

bildet sich in der Mohrenheim'schen Grube unter dem oberen Rande des Pectoralis minor ein ziemlich reiches und dichtes Geflecht, welches die Art. thoracica acromialis umspinnt oder die thoracica I, falls nicht beide einen gemeinsamen Stamm besitzen. Es geht aus von den oberen *nn. thoracici.* Die Zweige breiten sich aus über das Gefäss, theilen sich, verbinden sich unter einander, treten knieförmig zu platten Knötchen zusammen, und umspannen das Gefäss mit ihren Branchen. Es setzt sich diess Akromialgeflecht auf die a. axillaris fort und umfasst dieselbe in ihrer Scheide mit mehreren Schlingen. Der a. thoracica mammaria schliesst sich ein Zweig des *n. thoracicus dorsalis* an, folgt ihr längs dem unteren Rande des Pectoralis minor, durchbohrt sodann die Fascie und geht als *n. pectoralis cutaneus* theils zur Brustdrüse, theils verbreitet er sich zur Haut der Achselhöhle. Die Art. thoracica mammaria bekommt aber ausserdem Zweige von den die Art. axillaris umgebenden weitmaschigen Nervenschlingen. — Ein zweites stärkeres und grösseres Nervengeflecht findet sich am Boden der Achselhöhle, im Fettgewebe eingebettet und seiner Ausbreitung nach vorzüglich für die Sensationen der Haut bestimmt. Es wird zusammengesetzt aus Zweigen, welche direct vom Plexus brachialis aus der Spitze der Achselgrube ausgehen, mit Fäden des Plexus acromialis sich verbinden, nimmt Zweige vom *n. circumflexus s. axillaris* auf und erhält namentlich aus dem 3. Intercostalraum einen bedeutenden Verstärkungszweig, welcher die Verbindung mit dem Brustnerven herstellt. Dieser tritt durch ein spaltartiges, nach vorn concav ausgeschnittenes Fenster der Intercostalaponeurose aus und wird beiderseits nach hinten von Ursprungsdigitationen des Serratus eingefasst. Er verläuft quer nach aussen und nachdem er mit dem Circumflexus und den Axillarnerven sich verflochten hat, vertheilen sich ihre Zweige zahlreich zur Haut der Achselhöhle, der äusseren Brustwand und Innenfläche des Armes; es geht seinerseits ein Zweig dieses Geflechtes in Begleitung mit einer kleinen Arterie und Vene zur Austrittsstelle des Brustnerven in den Intercostalraum über; endlich löst sich von ihm ein *n. cutaneus posterior*

internus für den Oberarm ab. — Obwohl zur Haut der Achselhöhle noch mehrfache unabhängige Nerven gelangen, so kann es doch nicht zweifelhaft sein, dass dieser wie ein Kreisbogen zwischen Brustwand und Innenseite des Armes ausgespannte *plexus axillaris cutaneus s. ambilateralis* für die gleichzeitige und regulirende Tastempfindung beider Seiten vorzüglich diene, sowie auch die Irradition des Schmerzes bei Entzündungen in der Achselhöhle oder pleuritischen Erkrankungen, bei Geschwülsten oder Verschwärungen der Mamma u. s. w. vermittle [1]).

In dem oft massigen Fettzellgewebe der Achselhöhle liegen von Nerven, Arterien und Venenverzweigungen umstrickt zahlreiche Lymphdrüsen. Einzelne befinden sich in dem Raum zwischen dem Boden der Achselhöhle (Fascia superficialis) und der Fascia axillaris, die grössere Menge unter der letzteren im Achselgrunde. Zu den durch die Fascie an der Thoraxwand unter den Pectoralmuskeln angeschlossenen Lymphdrüsen fliessen die Lymphgefässe der Brustwand und der Mamma zusammen, zu den die Vena axillaris am Arm umgebenden Drüsen münden die Lymphstämme des Armes und der unteren Schultergegend. In der Spitze der Achselhöhle nach der Mohrenheim'schen Grube zu treten beide Drüsenketten zusammen und liegen auch hier mehrentheils unter Fascia profunda. Die chirurgische Bedeutung und die Erkrankungen derselben sind denen der Jugular- und Cervicaldrüsen völlig analog: secundäre Anschwellung auf Verletzung und Reizung ihrer peripherischen Oscula; Anschoppung und Entzündung derselben auf phlegmonöse Haut- und Zellge-

[1]) Wenn wir eine Last unter dem Arme tragen, was giebt uns die Sicherheit sie festzuhalten? Es ist die auf beiden Seiten harmonirende Empfindung, nach welcher wir Druck, Schluss, Anstrengung unwillkürlich bemessen. Uns mit dem linken Arm zu reiben, wenn uns die linke Seite juckt, ist ein an sich geringfügiger Umstand, doch ist man so weit entfernt, den naheliegenden, anatomisch nachweisbaren Consensus geltend zu machen, dass man wohl bei decapitirten Thieren, wenn sie dasselbe thun, an ein Sensorium des Rückenmarkes recurrirt, oder immer doch eine instinctive Reflexbewegung von der Medulla aus statuirt hat. Die Reizbarkeit dieses Achselgeflechtes und seine weite Verbindung giebt sich besonders auch beim Kitzeln kund, welches bei Kindern und empfindlichen Personen die Haut- und Intercostalnerven weithin und mächtig erregt.

websentzündung; secundäre Ablagerung in ihnen bei Krebs der Brustdrüse oder der Oberextremität; spontane rheumatische Entzündung und Abscedirung, Hypertrophie derselben zu umfänglichen Sarkomen, primäre Entwicklung von Markschwamm in denselben. Verhältnissmässig selten ist die tuberculöse Vereiterung und die chronische syphilitische Induration derselben, und zwar wohl zum Theil aus dem Grunde, weil sie mit ihren Wurzeln keine Schleimhäute beherrschen und keine von Ulceration und Pustelbildung vorzugsweise heimgesuchte Partien der äusseren Haut.

Nachdem wir die anatomischen Verhältnisse der Schulterregion ausführlich betrachtet haben, heben wir noch einige Ergebnisse bezüglich der Amputation einzelner Stücke des Schultergliedes kurz hervor. Bei Resectionen der Clavicula hat man nächst den äusseren Muskeln vorzüglich auch den Subclavius und nach aussen nebst den starken Coracoclavicularligamenten etwaige Muskelbäuche des Omohyoideus und Subscapularis abzulösen; man hat das Periost womöglich zu erhalten, die a. transversa scapulae, die Vena cephalica und infraclavicularis, vor allen aber die unmittelbar hinter dem mittleren und inneren Theil der Clavicula befindliche Vena subclavia zu hüten. Bei der gleichzeitigen Exarticulation ihres inneren Endes soll man das Sternalgelenk mit dem Meniscus unversehrt zu erhalten suchen. Mit der hinteren Wand der Kapsel und dem Lig. intraclaviculare trennt man zugleich den Sternohyoideus von der Fläche ab; das Lig. costoclaviculare trennt man vom unteren Rand. Die Vena anonyma liegt hart hinter der Articulation; die a. mammaria begiebt sich hinter den Rippenknorpel. — Die partielle Resection des Schulterblattes ist öfter ausgeführt, doch auch die mehr oder minder totale Exstirpation derselben, selbst noch mit einem Theil der Clavicula mit durchaus operativem Erfolg unternommen [1]). Ich sah sie in einem Falle mit alleiniger Zurücklassung des Proc. coracoideus und durch einen einzigen

[1]) Vergl. Fock, Deutsch. Klinik No. 40, 1855.

Hautschnitt von Prof. Langenbeck ausführen. Das Letztere wird oft schwer halten und die bequeme Anlegung der Lappen ist auch schwierig zu bestimmen. In Rücksicht auf die Stellung der Schulter, die Festigkeit der Armverbindungen und die Beweglichkeit derselben wird man von Knochentheilen zu erhalten haben, was irgend thunlich ist; man wird sich erinnern, dass die Ränder des Schulterblattes ringförmig von einem Gefässkranze eng umgeben sind (der Transversa und Dorsalis scapulae, der Circumflexa und Subscapularis); dass ihr oberer hinterer Umkreis von Muskeln getragen wird, nach deren Ablösung man das Schulterblatt vom Thorax abziehen kann; die Scapularmuskeln, indem man hart am Knochen bleibt, wird man wenigstens theilweise ablösen und erhalten können. Der Suprascapularnerv wird schon bei Freilegung des oberen Randes über die Klinge springen. Die Operation wird sehr verwickelt, wenn auch die Gelenktheile und der Proc. coracoideus mitzuentfernen sind. Es ist nicht mehr Angelegenheit der chir. Anatomie ihr bis dahin zu folgen, sondern des Operateurs, die Sache zu beschaffen, so gut er kann. — Bei der Exarticulation und Resection des Humerus ist es stets die erste Aufgabe, so leicht und rasch als möglich das Gelenk zu öffnen. Diess geschieht, indem man die Spitze des Messers in den Winkel zwischen Akromion, Clavicula und Proc. coracoideus senkrecht und parallel dem Körper bis auf den Knochen einsticht und gerade nach abwärts führt. Mit einem Längsschnitt des Deltoideus trennt man zugleich das Lig. coraco-acromiale, öffnet die Kapsel und fährt am inneren Rande der langen Sehne des Biceps herab; man öffnet die Knochenrinne zwischen den Tubercula und hebt sie hervor, um sie zu conserviren. Durch Rotation nach aussen und innen trennt man, indem man senkrecht auf den Knochen zuschneidet, den Subscapularmuskel, den Infraspinatus und Teres minor. Dabei ist zu erinnern, dass deren Insertion öfter tief bis auf die Spinae der Tubercula herabsteigt. Um den Kopf aus dem Gelenk treten zu lassen, wird noch auf der Höhe des Kopfes mit vertical gestellter Klinge dicht unter dem Akromion quer die Kapsel ein-

zuschneiden sein. Hierbei wird auch der Supraspinatus vollständig durchschnitten werden. Indem man mit einem Ovalärschnitt um die untere Fläche des Armes herumgeht, ist es leicht zur Exarticulation zu schreiten. War sie von vorn herein bestimmt, so bedarf die Ablösung der Muskeln weniger Aufmerksamkeit, und wird die Operation sehr erleichtert, indem man sofort nach Freilegung des Gelenkes die Sehne des Biceps, den Limbus cartilagineus und das Lig. coraco-humerale quer und senkrecht auf den Kopf durchschneidet. Wählt man die Resection, so hebt man den Gelenkkopf aus der Kapsel hervor und durchsägt ihn — zur Vermeidung der a. circumflexa posterior und der Achselnerven — über dem chirurgischen Halse. Es bilden hiernach die Weichtheile eine nach unten geschlossene Tasche, in welcher der Eiter stagnirt. Stromeyer hat aus diesem Grunde die Eröffnung des Gelenkes unter Bildung eines äusseren hinteren Lappens empfohlen. Für die Bildung eines solchen hat man auch zu sorgen, wenn Geschwülste des Humerus in der Achselhöhle die Herausnahme desselben erfordern. Die Amputation des Oberarmes kann man ausführen bis zur Höhe der Tubercula; über ihrer Spitze schlägt sich die Kapsel zurück und würde sie das Gelenk öffnen. Sie kann nur in Frage kommen, sobald es sich um die Alternative der Exarticulation handelt.

Der Arm und das Ellbogengelenk.

Die Gelenkanschwellung des Humerus, der *processus cubitalis,* läuft unter Epitrochlea und Epicondylus in zwei rundliche überknorpelte Gelenkfortsätze aus, von denen der innere breiter, walzenförmig, eingefurcht, die *trochlea* oder *rotula* bildet, der äussere eine knopfförmige Erhabenheit, die *eminentia capitata.* Jene legt sich in den halbmondförmigen Gelenkausschnitt der Ulna, diese in die seichte Vertiefung des *capitulum radii.* Ueber der Rolle und dem Speichenballen befindet sich nach vorn und hinten zwischen beiden Condylen eine vertiefte Grube, welche

sich dreieckig zuspitzt und flach nach oben ausläuft. Der Knochen ist im Grunde derselben, dicht über dem Gelenk am dünnsten. In die vordere, welche durch eine Knochenleiste mehr oder minder deutlich sich abtheilt, legt sich bei der Flexion der Proc. coronoideus ulnae und der vordere Rand des Capitulum radii, in die hintere bei Streckung das Olecranon. Die Gelenkenden der Vorderarmknochen, welche an der Herstellung des Gelenkes theilnehmen, verhalten sich als Pfanne zu dem den Gelenkkopf repräsentirenden Proc. cubitalis. Das Gelenk ist ein zusammengesetztes durch die drei Knochen, die in dasselbe eintreten, aber auch durch die Complication seiner Bewegungen, insofern nicht bloss der Vorderarm zum Humerus, sondern auch der Radius zu den beiden anderen beweglich ist. In letzterer Beziehung bilden jene beiden die Gelenkfuge, welche das Köpfchen des Radius aufnehmen. Hierin ist zum Theil die gemischte Gestalt des Gelenkes begründet. Sie wird noch mehr verschränkt dadurch, dass das Olecranon hakenförmig über den getheilten Gelenkkopf übergreift. Das Gelenkende der *ulna* ist abgeplattet, ausgehöhlt nach hinten zum *olecranon* verlängert, nach vorn wie eine Säule gekrönt und mit scharfem Rande abgesetzt, dem *processus coronoideus*. Die ganze dem Gelenk zugekehrte längliche Fläche ist überknorpelt und bildet die über Proc. coronoideus und Olecranon ausgedehnte *cavitas sigmoidea*. Unter dem Kronenfortsatz erhebt sich nach vorn die *tuberositas ulnae*. — Das Köpfchen des *radius* hat ungefähr die Gestalt eines Kugeldurchschnittes, dessen Breite nach oben gekehrt und napfförmig vertieft ist. Die Basis und ihr lippenförmiger Randsaum, die *circumferentia articularis*, sind überknorpelt; jene articulirt mit dem Humerus, dieser rotirt in dem seitlichen Ausschnitt des Ellbogens, der *incisura semilunaris*. Das Capitulum verjüngt sich zum *collum radii*, und unter diesem befindet sich nach vorn und innen die *tuberositas radii*.

Bei unversehrtem gebogenen Arme fühlt man dicht unter dem Condylus externus eine schmale Querfurche und unter dieser bei Bewegungen des Vorderarmes einen rotirenden Vorsprung,

das Capitulum radii. Neben und über ihm nach hinten springt das Olecranon vor, zu beiden Seiten von einer Grube umgeben, welche durch die Apophysen der Condylen nach aussen und innen begrenzt wird. Der Wölbung vor und unter dem Condylus internus, welche bei gestrecktem Arm auf der Volarfläche hervortritt, entspricht in der Tiefe der Proc. coronoideus ulnae. Weder die Eminentia capitata noch die Rotula, noch das Capitulum radii sind bei normaler Conformation der Gelenkstücke in der Ellbogengrube durchzufühlen. Jede Dislocation kann diess ändern.

Das Gelenkende des Humerus ist in der Norm leicht nach vorn gebogen. Diese Einbucht kann in der Rhachitis sich steigern, so dass die hintere Fovea mehr oder weniger verstreicht. Die sämmtlichen Gelenkenden platten sich ab und verbreitern sich durch Rhachitis; besonders wird der Kopf des Radius verkürzt, eingedrückt, scheibenförmig abgeflacht. Die Gelenktheile erleiden zugleich eine Verschiebung und ihre Bewegung wird minder frei und ausgedehnt.

Die freien Ränder des Radius und der Ulna sind abgerundet, die inneren zugeschärft und beide *cristae* unter einander durch die *membrana interossea* verbunden. Hierdurch wird die Scheidung in eine Volar- und Dorsalfläche des Vorderarmes vollständig. Der freie Rand der Ulna ist seiner ganzen Länge nach durchzufühlen, der Radius nur in seiner unteren Hälfte.

Das Ellbogengelenk bildet eine einzige geschlossene Höhle mit grosser mehrfach getheilter Knorpelfläche und engem Kapselraum. Die ausgedehnte Berührung der Gelenktheile unter einander verursacht beträchtliche Reibung, die Beweglichkeit selbst ist durch die überwiegende Breite des Gelenkes und die winkelförmige Zusammenfügung desselben beschränkt. Die einzig mögliche Bewegung des Vorderarmes zum Humerus ist im Normalzustande die der Flexion und Extension, als Ginglymus. Nur dem Radius ist eine Rotation um die Längsaxe vergönnt. Die Streckung ist möglich bis zur geraden Richtung, wobei die Linie des Armes über dem Ellbogengelenk einen leicht nach aussen

offenen Winkel bildet. Die normale Stellung des Gelenkes ist eine schräge, wobei der Condylus externus nach vorn und aussen gerichtet ist und Vorder- und Oberarm in halber Pro- und Supination stehen. Die Flexion ist möglich bis zu gegenseitiger Berührung der Armflächen. Hiebei ist die Conformation der Rolle der Art, dass sich das Olecranon nach hinten nicht abhebt, sondern in ganzer Flächenberührung mit ihr bleibt. Dasselbe gilt für das Capitulum radii. Eine seitliche Ab- und Adduction ist weder durch die Abrundung der Gelenkenden noch durch Einschiebung eines Meniscus ermöglicht. Die freie Rotation ist auf den Radius beschränkt, und erstreckt sich auf etwas über einen Viertelkreis. Bei der Pronation kreuzt sich die Speiche mit der Ulna bis nahe zur Berührung, das Interstitium interosseum wird verdrängt, die Flächen winden sich, so dass die Volarseite nach abwärts, die Dorsalseite nach aufwärts oder vorn verläuft. Volle Supination bis zur Querstellung des Gelenkes ist nur durch Drehung im Schultergelenk möglich. Auch ist mit Hülfe des Oberarmes die Pronation des Vorderarmes und der Hand bis zu dem Grade möglich, dass der Radialrand nach abwärts, der Ulnarrand nach vorn und aufwärts zu liegen kommt. Die Ulna ist ihrer ganzen Länge nach einer isolirten, eigenen Drehung unzugänglich. Dagegen ist eine forcirte Rotation des Oberarmes auf der Speiche ausführbar, durch Auswärtsdrehung auf gestützter Hand, wobei sich die Ulna ebenso mit dem Radius verschränkt, wie bei freier Rotation das Umgekehrte statthat.

Der Radius ist durch ein starkes *ligamentum annulare* an die Ulna befestigt. Es umgiebt, wie eine Schlinge, den Hals des Radius von einer Ecke der Incisura semilunaris zur anderen, doch so lose, dass die Rotation unbehindert ist. Ein zweites Band, bald dreieckig nach unten zugespitzt als *lig. triangulare*, oder aus einzelnen rundlichen starken Strängen zusammengesetzt, als *chorda transversalis*, geht vom inneren Ulnarrande zur Tuberositas radii, daher *lig. cubito-radiale*. Die Membrana interossea reicht nur bis zur Tuberositas radii und tritt mit sichelförmig scharfem Rande zur Ulna über. Die Lücke über ihr im oberen

Knochenwinkel wird von der Chorda gekreuzt und von der Rückseite ausgepolstert durch den Ursprung des Abductor longus pollicis. Ueber dem Sichelrande treten die Gefässe und Nerven zum hinteren Zwischenraum.

Die Kapsel des Ellbogengelenkes ist eng und leicht straff gespannt, von sehr ungleicher Höhe. Aeusserst kurz an den Rändern, reicht sie am Radius tiefer herab, als an der Ulna, steigt nach vorn am Humerus bis zur Spitze der *fovea anterior* herauf; in ihre hintere Wand ist das Olecranon eingefügt, mit dessen Rändern sie verwachsen ist; von diesen schlägt sie sich zum Humerus über und verwächst im Umkreise der *fovea posterior*. Bei der Extension wird sie nach hinten aufwärts verschoben und vorn gespannt, bei der Flexion faltet sie sich nach vorn. Die Muskeln, welche zunächst das Gelenk umgeben, sind mit der Kapsel verwachsen und verhüten, dass sie nicht bei Erschlaffung einer Wand, gekräuselt werde. Nach unten heftet sich die Kapsel an das Lig. annulare des Radius fest und an der Ulna vor dem scharfen Rande des Proc. coronoideus. Die Synovialis schlägt sich von der Circumferentia articularis auf das Lig. annulare und von diesem auf die Innenfläche der fibrösen Kapsel über; sie schickt eine Falte zwischen Radius und Incisura ulnae nach abwärts, kleidet übrigens genau die äussere Kapsel aus, welche ihre Umschlagsstellen nur wenig überragt. — Die äussere Kapsel wird durch Quer- und Seitenbänder verstärkt. Die letzteren sind besonders stark und mit sehnigen Muskelursprüngen zum Theil innig verwachsen. Das äussere ist vom Condylus externus an das Ringband angeheftet, so dass es die Rotation nicht hindert; das innere tritt nach vorn zum Rande des Kronenfortsatzes, so dass es zugleich die Streckung beschränkt. Das vordere *ligamentum obliquum* besteht aus Verstärkungsfasern, welche schräg über das Gelenk herüberlaufen. Am inneren Rande des Olecranon ist die Kapsel besonders knapp und daselbst durch ein starkes *ligamentum posterius* geschützt, welches fast quer und tief liegend zum inneren Condylus herübertritt. Dagegen am äusseren Rande des Olecranon über dem Capitulum radii ist die

Kapsel weit und dünn, und durch ein Muskelstratum, den *m. anconaeus quartus* gesichert. Hier finden hinter dem äusseren Condylus über dem Köpfchen des Radius die Perforationen des Gelenkes am frühesten und häufigsten statt und treten auch alsbald zur Oberfläche. Unter die Anheftung der fibrösen Kapsel in der Fovea anterior ist Fettzellgewebe eingeschoben und leicht durchbrochen; die blindsackige Synovialtasche wird leicht in dieser Richtung perforirt, allein der Fistelgang, durch Muskellagen zurückgehalten, lenkt ab und kommt an der inneren oder äusseren Seite des Oberarmes zum Vorschein. Nach dem Vorderarm zu ist die Kapsel überall von dickem Muskelpolster so fest umschlossen, dass selten eine Perforation geschieht; doch trifft man bisweilen Fisteln, welche aus der Tiefe der Ellbogengrube am äusseren Rande der Sehne des Biceps aufbrechen.

In einem Falle, dessen Entwicklung ich verfolgen konnte, fand die tuberculöse Ablagerung zuerst im Olecranon statt und mag diess bei der spongiösen Beschaffenheit desselben wohl öfter vorkommen. Wochenlang, ehe eine Exsudation in's Gelenk selbst geschah mit nachfolgender Caries und Fistelbildung, bestand eine die Bewegung hindernde, mässig schmerzhafte Auftreibung des Olecranon. In anderen Fällen scheint es das Köpfchen des Radius oder die Trochlea zu sein, welche zuerst befallen werden.

Bei der Arthritis chronica sicca krämpen sich dem Knorpelsaume zunächst die Knochenränder um, sie werden abgeplattet und breiter, das Gelenk trocken, der Knorpel dünn und spröde oder zerfasert, in den Umschlagsstellen der Synovialis zumal in der vorderen und hinteren Gelenkgrube entwickeln sich Zotten und fremde Körper; andere wachsen am freien Umkreis des Gelenkes unter dem Periost zwischen der fibrösen und Synovialkapsel hervor. Ich sah in einem Falle vier lose Knochenstücke, in einer Falte des Periost eingeschlossen, wie Schneidezähne den Rand des Proc. coronoideus umgeben, zwei andere lagen in den Gruben. Die letzteren liegen innerhalb des Gelenkes, sie können die Bewegung beschränken und schmerz-

haften Druck verursachen. Uebrigens scheinen sie selten Zufälle hervorzurufen und bei dem engen Anschluss der Gelenkflächen an einander, können sie nicht wohl sich zwischenschieben, besonders wenn sie in Folge der Coaptation der Theile mehr nach aussen hin sich entwickeln. Dagegen können sie durch ihren Vorsprung die volle Bewegungssphäre beschränken, sowie ihrerseits die Verunstaltung der Gelenkenden selbst hinderlich wird. Zumal die Extension wird beschränkt. Bisweilen gesellen sich auch noch abnorme Verknöcherungen in der Kapsel, den Bändern, der Sehne des Biceps u. s. w. hinzu.

Wahre Ankylose im Ellbogengelenk ist verhältnissmässig häufig; im Musée Dupuytren befinden sich 9 Beispiele auf einem Brett, doch ist sie selten eine totale. Meist beschränkt sich die knöcherne Verschmelzung auf die Gelenkverbindung der Ulna mit dem Humerus. Die Verwachsung hat in der Regel bei flektirtem Arme stattgefunden, daher bleibende Verkrümmung.

Die Muskeln, welche das Ellbogengelenk umgeben, sind theils solche, welche unmittelbar unter demselben sich befestigen und den Vorderarm regieren, theils solche, welche über und nächst dem Gelenk entspringen und meist tiefer abwärts bis zur Handwurzel und der Hand sich begeben. Die Muskeln, welche die Ellenbuge umgeben, vertheilen sich in eine äussere und eine innere Gruppe, zwischen welche eine obere mittlere eingeschoben ist. Die Ellbogengrube bildet dadurch die Figur eines Y. Die mittlere Gruppe umfasst den Biceps und den Brachieus internus. Der erstere nachdem seine beiden Bäuche am Oberarm zusammengetreten sind, spitzt sich zu und läuft in eine kurze, dicke von einer Scheide umgebene Sehne aus, welche über das Gelenk herabtritt und unter den inneren Rand des Radius greift, woselbst sie am unteren Umfange der Tuberositas sich festsetzt. Zwischen ihr und dem Knochen findet sich daselbst constant ein Schleimbeutel. Bisweilen findet sich ein accessorischer dritter Muskelbauch, welcher unter dem Ansatz des Coracobrachialis oder tiefer abwärts über dem inneren Condylus entspringt und mit den beiden anderen sich verbindet. Er ist zu beachten, in-

sofern er den Verlauf der *a. brachialis* am inneren Rande des Biceps verdeckt und die Orientirung hindern könnte. Der Biceps ist seiner Anlage und Function nach, wenn er allein wirkt, ein *flexor supinator*, indem er bei Erhebung des Vorderarmes zugleich den Radius nach aussen dreht. — Der Brachieus internus entspringt im Umkreis der Insertion des Deltoideus, steigt unter dem vorigen herab, ist breiter und platter als dieser, so dass er an den Seiten ihn überragt, bleibt lange musculös und entspringt noch von der Gelenkkapsel selbst, welche er in ihrem ganzen vorderen mittleren Umfange bedeckt, mit kurzen Muskelbündeln. Er legt sich konisch zusammen, tritt in die Tiefe der Ellbogengrube und heftet sich an den inneren Umfang des Proc. coronoideus. Er ist der eigentliche Beugemuskel des Vorderarmes. Bisweilen erhält auch der Brachieus einen zweiten Muskelbauch, welcher aber von der äusseren Seite des Armes entspringt, über dem Supinator longus, und sich ihm anschliesst. Ich fand denselben aber auch als besonderen Muskel verlaufen, so dass er, mit dem Brachieus gemeinsam entspringend, sich von ihm ablöste und oberhalb des Tendo bicipitis an die Tuberositas radii und den inneren Umfang des Collum mit kurzer breiter Sehne sich festsetzte. Er wirkte für sich als Supinator. Der fälschlich sogenannte Supinator longus entsprang tiefer als normal.

Die äussere Muskelgruppe besteht aus dem Supinator longus, unter welchem der Extensor carpi radialis longus und brevis und der Supinator brevis liegen. Der *supinator longus* entspringt vom unteren Drittheil des Humerus, bisweilen höher, bisweilen tiefer, doch zur Hauptsache immer von der in den Epicondylus auslaufenden Crista externa. Sein runder Muskelbauch geht in eine lange Sehne über, welche am äusseren Rande des Radius herabläuft und über dem Proc. styloideus desselben sich festsetzt. Er ist *adductor antibrachii*, indem er den Radialrand zum Oberarm führt; nach Duchenne *flexor pronator*. — Der *extensor carpi radialis* oberhalb des äusseren Condylus entspringend geht mit seiner Sehne unter dem vorigen durch und heftet sich, der longus an die Basis O. metarcarpi indicis, der brevis an die

Basis des mittleren Metacarpus. Ich sah den Extensor radialis zweibäuchig, mit einem zweiten unteren Muskelbauche von der Ulna entspringen und auch mit getheilter Sehne am Metacarpalknochen des Zeigefingers sich zwiefach inseriren. Der Extensor brevis fehlte. — Diese Muskeln für sich sind Adductoren der Hand; sind sie gelähmt, so fällt die Hand nach der Ulnarseite hin. — Der *m. supinator brevis* entspringt vom hinteren Umfange des Condylus externus und der Membrana interossea, umgiebt kappenförmig das Capitulum radii und dessen Gelenk, schlingt sich zum Theil über der Sehne des Biceps durch, zum Theil vor und unter derselben her und heftet sich im oberen Drittheil am inneren Umfang des Radius fest. Er wälzt denselben nach aussen, führt ihn — ohne Beugung — einfach aus der Pronation zurück. Der Muskel schmiegt sich dem Brachieus an und bedeckt den äusseren Abschnitt der Gelenkkapsel.

Die innere Gruppe umfasst der Reihe nach folgende Muskeln: den Pronator teres, Flexor carpi radialis, Palmaris longus, Flexor sublimis; sodann am meisten nach hinten den Flexor carpi ulnaris, und am meisten nach vorn in der Tiefe den Flexor profundus. Diese Muskeln sind an ihren Ursprüngen mehr oder weniger unter einander verwachsen; sie sind dem Condylus externus und der Epitrochlea grösstentheils angeheftet, wurzeln aber ausserdem in den starken Aponeurosen, welche sie bekleiden. Sie decken das Ulnargelenk vom inneren vorderen Umfange her. Der *pronator teres s. rotundus*, der die *plica cubiti* zunächst nach innen begrenzt, entspringt von diesen Muskeln zu oberst, über Epitrochlea, und inserirt sich auch am höchsten, indem er diagonal über den Vorderarm herüberläuft und mit kurzer breiter platter Sehne in der Mitte des äusseren Randes des Radius sich festsetzt. Der Muskel ist seiner Function nach nicht bloss Rollmuskel, sondern *flexor pronator* und giebt jeder Contractur des Ellbogengelenkes die Neigung zur gleichzeitigen Pronation. Im unteren Winkel der Ellbogengrube kreuzen sich der Supinator longus und der Pronator teres und schliessen sie ab.

An der hinteren Seite des Ellbogengelenkes liegen trotz

zahlreicher Muskelursprünge und Anheftungen die Knochen ungleich freier, indem jene zum Theil nur im Umkreise anhaften oder dünn und plattsehnig entspringen. Der *m. triceps brachii* steigt vom hinteren Umfange des Oberarmes herab und heftet sich um den oberen und äusseren Rand des Olecranon fest. Seine Zusammensetzung und Faserung ist oft ziemlich complicirt. Der äussere Kopf steigt wie der lange Kopf in der Längsrichtung herab. Er entspringt hinter und über der Ansatzsehne des Latissimus längs der *linea aspera externa* bis zur Mitte des Armes, wendet sich dann in leichter Biegung als länglicher Muskelbauch nach hinten und abwärts, mit dem langen Kopfe zu einem zweibäuchigen Muskel verschmelzend. Der innere Kopf des Triceps sollte eigentlich der untere oder breite Kopf desselben heissen und verhält sich zu dem vorigen, wie der Soleus zum Gastrocnemius. Er entspringt von den vorigen bedeckt gleichfalls aus der Achselhöhle, hinter der Insertion des Latissimus; seine Ursprungsbündel setzen sich sodann zu beiden Seiten längs der *linea aspera externa* und *interna* fort, haben eine vorwaltend quere Richtung und treten als doppelt gefiederter Muskel zu einem mittleren Sehnenstreif zusammen, welcher sich häufig mit der gemeinschaftlichen Sehne des oberen Muskels verwebt, in anderen Fällen aber auch von ihr getrennt bleibt. Man kann hiernach für das *caput magnum tricipitis* eine äussere und eine innere Portion unterscheiden, welche wie ein Mantel die hintere Fläche des Humerus umgeben. Die äussere Portion reicht nicht allein viel tiefer herab, als das sog. Caput externum, sondern auch als die entsprechende innere Portion, so dass die Grube hinter dem inneren Condylus mehr oder weniger von Muskelgewebe frei bleibt, nur von der Fascie überspannt. Sie wird vom *n. ulnaris* durchzogen. Die äussere Grube ist dagegen zwischen Ellbogen und Condylus ganz von Muskelgewebe ausgefüllt, indem die äussere Portion bis abwärts zum Epicondylus und von da in der parallelen Schicht des Ankonaeus IV sich continuirlich fortsetzt. Der lange und äussere Kopf vereinigen sich meist zu einer gemeinschaftlichen Sehne, welche mit dem

stumpfen Ende des Olecranon verwächst und über demselben bei gestrecktem Arm eine fühlbare und sichtbare Grube bildet. Der untere Muskel tritt öfter isolirt unter dem Ansatz der beiden anderen hindurch und bildet ein unmittelbar den Knochen bedeckendes Muskelpolster, welches im oberen Umfange der Gelenkkapsel und am äusseren oberen Umkreis des Olecranon verwächst.

Der *m. anconaeus* IV deckt nach hinten den Uebergang des Humerus zum Vorderarm, liegt zunächst und allein unter der Fascie, über die äussere *fossa anconaea* und den oberen Winkel des Interstitium interosseum ausgebreitet. Er ist fast rechtwinklig gestaltet, indem er mit breiter Basis längs dem oberen Drittheil der Ulna sich inserirt und spitz auf den Epicondylus zuläuft, wo er kurz sehnig befestigt ist. Seine oberen Bündel laufen quer, in paralleler Fortsetzung des unteren Bauches des Triceps, und begeben sich zum äusseren Rande des Olecranon; seine unteren verlaufen lang gestreckt nach abwärts bis über die Grenze des oberen Drittheils der Ulna. Der Muskel ist in eine für sich abgeschlossene aponeurotische Scheide eingehüllt. Der Muskel bedeckt die dünne Kapselwand über der hinteren äusseren Gelenkfuge und verwächst mit ihr. Form, Sitz, Anlage des Muskels geben ihm in seiner Bedeutung die grösste Aehnlichkeit mit dem m. popliteus in der Kniekehle. Wie dieser, so hat er offenbar zunächst die Aufgabe die Gelenktheile coaptirt zu halten, einem Ausweichen der Ulna nach hinten oder zur Seite zu begegnen, die Fossa sigmoidea nach hinten an die Trochlea angeschlossen zu erhalten und einem Uebergewicht des Brachieus entgegen zu wirken. Eine seitliche Verbiegung des Armes ist nicht bekannt und kommt wohl hauptsächlich desshalb nicht vor, weil das Hauptmoment, die einwirkende Last auf ein gegliedertes Gestell, an der Oberextremität fehlt. Sonst würde auch die gleichmässige Contractur des Anconaeus den äusseren Winkel des Ellbogengelenkes einziehen und die Ellbogenröhre auswärts heben, und wir bekämen ein Cubitum valgum nach Analogie des Genu valgum. Auch der Anconaeus verhindert

durch seine Verwachsung mit der Kapsel das Einschlagen und Einrollen derselben bei Erschlaffung. Er wirkt wahrscheinlich bei der Streckung mit; ob er aber ausserdem eine rotirende Wirkung auf den Oberarm oder auf die Ulna ausübe, ist höchst unwahrscheinlich. Zur Rotation des Radius steht er in keiner Beziehung. Bei der Rotation des Humerus hält er nur die Ulna an ihn angeschlossen; sie folgt der Bewegung indirect, und nur bei stärkster Pronation des gestreckten Armes möchte er die Aufwärtskehrung des Ulnarrandes unterstützen. Entgegengesetzt möchte er für die Supination durch Anziehung des Oberarmes wirken, wenn der Vorderarm gestützt ist und der Humerus auf dem Radius nach vorn und aussen rotirt. Dieser Mechanismus ist für manche Luxationen des Ellbogengelenkes wichtig.

Nach aussen unter dem Anconaeus entspringen mit dünnen sehnigen Zipfeln unmittelbar über dem Capitulum radii der *Extensor carpi ulnaris*, der *Extensor proprius digiti minimi*, der *Extensor dig. communis*. Sie bedecken den hinteren Umkreis des vom Supinator brevis eingehüllten Köpfchens des Radius. Jene sind straff und dünn, dieser dünn und schlaff zugleich, so dass der Kopf des Radius leicht durchzufühlen ist. Bei starker Pronation und Extension wird der äussere Winkel des Gelenkes unter den Supinator longus und Extensor carpi hereingezogen, wodurch eine grubige Vertiefung entsteht.

Während die Muskeln vom äusseren Condylus sich grösstentheils zur Rückseite des Armes begeben, gehen die Muskeln der inneren Gruppe grösstentheils von der vorderen Kante des inneren Condylus aus und liegen sofort in der Ellenbuge. Nur ein einziger greift auf die hintere Fläche über, der *m. flexor carpi ulnaris*, welcher mit zwei Dentationen, der einen von der scharfen Kante der Epitrochlea, der anderen vom inneren Rande des Olecranon entspringt. Zwischen beiden Köpfen tritt der *n. ulnaris* durch und begiebt sich unter den Muskel, welcher selbst sich zur inneren Seite des Vorderarmes wendet.

Der Mechanismus des Ellbogengelenkes ist in seinen Hauptrichtungen durchaus einfach. Die Störungen desselben erstrecken

sich zwar oftmals weiter, doch wollen wir diese, die Handbewegungen betreffend, einstweilen als untergeordnet betrachten. Die Contractur der Beugemuskeln gehört zu den häufigsten Erscheinungen. Sie tritt auf während acuter und im Geleite chronischer Gelenkentzündungen und bleibt oft nach ihrer Heilung als falsche Ankylose zurück. Selten wohl ist sie eine primitiv musculäre und auch die antagonistische Lähmung der Streckmuskeln führt sie nicht herbei, da die Last des Unterarmes ihr widersteht; bisweilen soll sie jedoch auf einer syphilitischen Exsudation unter das Perimysium und Retraction der Sehnenscheiden und Aponeurosen beruhen. Oefter entsteht sie in Folge veralteter Luxationen oder schiefgeheilter Knochenbrüche in der Nähe des Gelenkes; auch Geschwülste, welche unter den Muskeln über dem Gelenk sich erheben, haben eine continuirliche Flexion und dadurch beschränktes Erschlaffungsvermögen der Muskeln zur Folge. Bei den meisten Contracturen mag auch die fibröse Kapsel betheiligt sein, oder wenigstens vermindert sich ihre normale Weite und Dehnbarkeit, so dass mit der Zeit eine freie Beweglichkeit auch im Sinne der Contraction verloren geht. Der Kranke kann den gebeugten Arm nicht näher beugen, und da die Contractur meist im stumpfen Winkel statthat, so wird der Arm nicht bloss für die Streckung, sondern auch für die stärkere Winkelbeugung unbrauchbar. Der Kranke kann die Hand nicht zur Schulter, nicht zum Munde führen, und wird gerade durch diese Unbehülflichkeit am meisten behindert. Es muss daher die Aufgabe sein, wenn man die volle Beweglichkeit nicht herstellen kann — und diess ist nur bei frischen Fällen zu erwarten, z. B. nach Abnahme von Fracturverbänden —, dann die Verkrümmung zu vermehren und den Arm wenigstens im rechten Winkel zum Humerus zu stellen. Um aber eine hinderliche Contractur zu verhüten, muss es bei der Behandlung von Fracturen, Gelenkkrankheiten u. s. w. die Aufgabe sein, dem Vorderarm von vornherein eine solche Stellung zu geben, dass er im Falle einer Contractur brauchbar bleibe.

Bei der gewöhnlichen Contractur sind ausser dem Biceps

und Brachieus internus immer auch der Pronator rotundus und der Supinator longus durch Annäherung ihrer Endpunkte betheiligt. Eine Contractur in Supination kann nur ausnahmsweise durch Verschiebung der Knochen sich erhalten; die Pronatoren haben für gewöhnlich ein mehr oder minder deutliches Uebergewicht.

Eine der einfachsten, aber selteneren Functionsstörungen der Muskeln besteht in einer Ausschwitzung und chronischen Entzündung innerhalb der Sehnenscheiden, besonders des Biceps und Brachieus internus, wobei auch der Schleimbeutel des ersteren, der ziemlich tief gelegen ist, mitleiden mag. So klagte ein kräftiger Mann von 26 Jahren über eine lästige Schwäche im rechten Ellbogengelenk, welche schon seit geraumer Zeit bei Bewegung und Anstrengung desselben sich fühlbar machte. Legt man die Hand fest in die Ellenbuge, während der Kranke die Muskeln kräftig anzieht und den Arm flectirt, so fühlt man ein deutliches Knarren über der Sehne des Biceps gerade in der Mitte der Grube. Hat Pat. den Arm längere Zeit gebraucht, so muss er ihn in ein Armtuch nehmen, wegen der schmerzhaften Schwäche, welche das Herabhängen ihm verursacht.

Luxationen des Ellbogengelenkes scheinen den alten Chirurgen viel häufiger vorgekommen zu sein, als uns gegenwärtig. Es mag diess zum Theil darin seinen Grund haben, dass man erst in neuerer Zeit aufmerksam geworden ist, sie strenger von den Gelenkfracturen zu unterscheiden und nicht mehr jede Unbeweglichkeit und Missgestaltung des Gelenkes für Luxation zu halten. Seitdem sind auch die Luxationen selbst in Bezug auf ihr Zustandekommen und die Verschiebung der Theile genauer geprüft worden [1]). Sie haben Manches erläutert, auch wenn man dabei, nach meiner Ansicht, von einem ganz falschen Princip ausgegangen ist. Man spricht durchgehends von Luxationen des Vorderarmes und nimmt sie an, während doch in der grossen Mehrzahl der Fälle der Oberarm der luxirende Theil ist. Und

[1]) Eine sehr vollständige Abhandlung von Streubel über diesen Gegenstand findet sich in der Prag. Vierteljahrschr. 1850, Bd. I und II.

das ändert sehr wesentlich die Anschauung über das Zustandekommen der verschiedenen Arten der Verrenkung und bringt es mit sich, dass alle Leichenexperimente, bei denen man den Vorderarm zum luxirenden Hebel nahm, verkehrt sind. Bei Luxationen des Ellbogens ist der Vorderarm der befestigte Stützpunkt, aus dessen zusammengesetzter Pfanne der Processus cubitalis mit seinen Gelenkköpfen durch die Wucht des fallenden Körpers verdrängt wird. Jener ist unbeweglich und widersteht, dieser wird herausgeschleudert. So kann es kommen, dass ein Fall auf den Ellbogen eine sog. Luxation des Vorderarmes nach hinten bewirkt, dem Stoss entgegen, statt ihm auszuweichen. Ich sah den Fall in Langenbeck's Klinik; dem Mechanismus nach war es eine Luxation des Humerus nach vorn. Auch die Erklärung aller anderen Ellbogenluxationen macht viel weniger Schwierigkeit, wenn man dabei den Humerus als rotirenden, abgehobenen Knochen nimmt. Es kann der Proc. cubitalis von beiden oder nur von einem der Vorderarmknochen abgleiten. In Sachen der Luxationen ist kein Ding unmöglich und so auch keine Verschiebung denkbar, für welche es nicht Beispiele gäbe. Die gleichzeitige Luxation des Radius nach aussen, der Ulna nach innen und des Humerus mitten zwischen beide, war unbekannt bis in die neueste Zeit, unmöglich! Seitdem habe ich ein Beispiel der Art bei einem erwachsenen Manne in der *société anatomique* aus Michon's Klinik gesehen; ein zweites ist von Guersant aus dem Kinderspital beschrieben [1]).

Der Form und Richtung nach haben wir eine *luxatio cubiti* nach vorn, nach hinten, zur Seite, wobei der Processus cubitalis ganz oder theilweise von der Pfanne abgewichen, in letzterer Beziehung entweder nach aussen oder nach innen übergetreten ist; eine *luxatio interstilialis*, wobei die Vorderarmknochen auseinandergetrieben, entweder getrennt nach innen und aussen oder nach vorn und hinten verschoben sind. Betrachtet man die eben aufgezählten Formen als Luxationen des ganzen Gelenkes, wobei kein Knochen mit dem anderen in normaler Berührung blieb,

[1]) *Union méd. No.* 93, 1854.

so gestalten sich dagegen die Luxationen einzelner Knochen als halbseitige Luxationen. Von diesen haben wir eine *luxatio ulnaris,* wobei die Ulna nach hinten gewichen oder richtiger die Trochlea nach vorn abgeglitten ist; sodann eine *luxatio radialis,* wobei der Kopf des Radius vor, hinter oder zu äusserst der Eminentia steht. Auch diese Luxationen sind complet oder incomplet.

Bei der Luxatio cubiti nach vorn ist die Plica cubiti verstrichen und unterhalb stark gewölbt; man fühlt die Trochlea und Eminentia capitata durch; die Ulna ragt nach hinten und oben spitzig hervor, der obere Rand des Olecranon steht höher als die Epitrochlea, während in der Norm das Umgekehrte statthat. Der Proc. coronoideus steht bei der completen Luxation in der Fossa posterior, übrigens hinter der Rotula; der Kopf des Radius auf der hinteren Abdachung des äusseren Condylus. Der gerade Dickendurchmesser des Gelenkes hat zugenommen, dessgleichen dessen Circumferenz; der Querdurchmesser ist unverändert. Das Ligamentum laterale internum und cubiti anterius sind zerrissen, zugleich mit der vorderen Kapselwand. Es ist desshalb möglich seitliche Bewegungen zu effectuiren. — Der Arm ist verkürzt, steht in halber Beugung und Pronation. Der Biceps, Brachieus und nach hinten der Triceps sind angespannt, jene bisweilen von ihrer Insertion gesprengt, der Proc. coronoideus abgebrochen. — Die häufigste Veranlassung ist ein Fall auf den gestreckten Vorderarm, wobei die Last des über den Arm wegfallenden Körpers das Abgleiten des Humerus bewirkt. — Es ist diese Abweichung die einfachste und häufigste unter den Ellbogenluxationen.

Die Luxation beider Vorderarmknochen nach vorn ist bei dem widerhakenden Olecranon schwer zu denken und will auch experimentel ohne ausgiebige Durchschneidungen und complicirte Winkelflexionen durchaus nicht gelingen. Der Erfahrung gemäss kommt sie durch einen Fall auf den Ellbogen bei stark flectirtem Vorderarm zu Stande. Die Trochlea rückt auf den hintersten Rand der Cavitas sigmoidea und das Gewicht des Körpers drückt

sie ab. So wird man es für möglich halten, dass es 8 autentische Beispiele von Luxatio cubiti nach hinten giebt, von denen 6 ohne Fractur des Olecranon. — Die Sehne des Triceps, die hintere Kapselwand, das Ligamentum laterale internum mögen zerreissen, die Fossa posterior ist leer, Capitulum radii an gewöhnlicher Stelle nicht zu fühlen, das Gelenkende des Humerus nach hinten vorspringend; unter ihm eine Vertiefung; der Arm steht fast gerade.

Bei der seitlichen Luxation tritt meistens der Humerus nach einwärts, Ulna und Radius werden nach aussen gerückt. Ein Fall auf den gestreckten und seitlich nach aussen übergeknickten Arm giebt die Veranlassung. Der Mechanismus ist der nämliche für beide Varietäten: wenn der Vorderarm widersteht, so gleitet der Humerus nach innen, wird aber der Vorderarm selbst einwärts gedrückt, so stellt sich der Humerus nach aussen. In der Sammlung des Berliner Klinikum's befindet sich folgendes Präparat einer Luxation des linken Ellbogens: Der Vorderarm steht in Abduction, halber Pronation und im stumpfen Winkel zum Oberarm, noch jetzt unbeweglich; das Olecranon ragt nach innen und hinten stark hervor, ist mit Ausnahme des inneren Randes ganz von der Gelenkfläche des Humerus abgewichen. Das Capitulum radii ist in mehrere Stücke fracturirt und hängt nach einwärts in den Weichtheilen; das untere Bruchende ist nach aussen und oben verschoben. Das Kapselband ist nach innen zerrissen, dessgleichen sind das Lig. laterale externum, transversum und annulare zerrissen; der Supinator, Extensor und Flexor carpi radialis stark angespannt. — Dieser Befund demonstrirt augenscheinlich, wie der Radius den ersten Schock erfahren und nach seiner Fractur die Ulna nach innen luxirt wurde. — Eine Zunahme im Breitendurchmesser des Gelenkes bei dieser Luxation lässt sich leicht abnehmen, dessgleichen eine Schiefstellung des Vorderarmes, ein abnormes Vorspringen des einen oder anderen Condylus, je nachdem die Abweichung nach aussen oder nach innen statt hatte, und eine grössere Entfernung desselben vom Olecranon.

Bei der halbseitigen Luxation, sowie bei der Verschiebung des Humerus zwischen die Vorderarmknochen kommt neben der Lateralflexion vorzüglich die Achsendrehung des Humerus in Betracht. — Die Luxation des Radius nach vorn kann zu Stande kommen durch einen Fall auf den gebeugten und pronirten Vorderarm bei gleichzeitiger Auswärtsdrehung des Humerus (Supination). Bei dieser Torsion des Armes in zwiefachem, entgegengesetztem Sinne fällt die Schwerlinie hinter die Basis, der Condylus externus weicht nach hinten vom Capitulum radii ab. — Ein anderer mächtiger Hebel für die nämliche Luxation wird durch die entgegengesetzte Bewegung gegeben. Wenn der Oberarm gewaltsam auf dem Vorderarm, d. h. auf der Gelenkdelle des Radius nach vorn und einwärts rotirt, so kreuzt sich die Ulna hinter der Speiche und treibt sie nach vorn aus ihrer Gelenkverbindung heraus. Die Ulna wirkt als Hebebalken, über dem Radius als Hypomochlion, das Lig. cubito-radiale wird stark angespannt, hält den Kopf des Radius nach vorn fixirt und wirkt insofern in gleicher Richtung mit, auch wenn es meistens zerreissen mag. — Wenn der Vorderarm von einer Maschine gefasst und gewaltsam pronirt wird, so mag auch durch directe Verdrehung des Vorderarmes die Luxation, wie beim Leichenexperiment, producirt werden; übrigens geschieht sie, bei gestütztem Arme, durch Achsendrehung des Humerus. Die Luxation des Radius nach vorn ist nach A. Cooper, Fergusson, Streubel häufiger als die nach hinten. Die letztere, wenn sie nicht durch directe Einwirkung auf den Radius, Ueberfahren u. dgl. bedingt wird, ist wohl im Mechanismus nicht wesentlich von der zweiten Art der vorigen verschieden. Sie möchte neben der Einwärtsdrehung des Humerus durch Dorsalflexion und Supination des Vorderarmes begünstigt werden. — Die abnorme Stellung des Vorderarmes und die Deformität sind sich in beiden Fällen ähnlich: Der Arm steht in leichter Beugung mit Pronation, die Radialseite des Vorderarmes ist verkürzt, die Hand adducirt; der Arm kann nicht völlig gestreckt oder zur Schulter gebeugt werden. Das Capitulum radii fehlt

an der gewohnten Stelle und findet sich statt seiner unter der Condylus externus eine Vertiefung. Man fühlt es vor oder hinter demselben rotiren.

Die Luxation der Trochlea über der Cavitas sigmoidea, oder die Luxation der Ulna nach hinten, geschieht durch Hyperextension mit Auswärtsdrehung des Humerus. Hiebei ist der Ulnarrand verkürzt, die Hand abducirt, die Trochlea nach vorn durchzufühlen, die Ellbogenfalte verstrichen, das Olecranon stark nach hinten hervorragend; daneben leichte Beugung und Pronation, überall wegen der stärkeren Winkelfassung und der Annäherung der Insertionspunkte für die Muskeln. — Für die getrennte Luxation beider Knochen, der Ulna nach hinten, des Radius nach vorn, muss der Mechanismus ein ähnlicher sein, nur in gesteigertem Grade, mit Zerreissung beider Seitenligamente, der Chorda transversalis und des Lig. annulare.

Soll durch indirecte Gewalteinwirkung eine Verschiebung der Gelenkflächen zu Stande kommen, so müssen auch beim Ellbogengelenk die dasselbe befestigenden Muskeln nach einer Seite hin plötzlich nachgeben oder selbst zerreissen. Wie sehr die Contusion der Muskeln selbst als lähmendes Moment hiebei mitwirkend sei, zeigt eine bekannte Beobachtung von Weber. Ein junger Mann hielt seinen Arm gestreckt vom Leibe und überliess ihn einem Anderen zum Versuche, denselben zu flectiren. Nach vergeblichem Kraftaufwand, den extendirten Arm zu beugen, führte nun der Letztere mit der rechten Faust einen derben Schlag gegen die Ellenbeuge aus und knickte den Arm. Er war luxirt und durch die plötzlich überwiegende Contraction der Streckmuskeln nach vorn verenkt, der Vorderarm nach hinten verzogen. Hier war es eine directe Gewalt, welche die Luxation veranlasste, welche für sich allein aber niemals im Stande gewesen sein würde, sie zu vollbringen.

Bei frischen Luxationen gelingt die Einrichtung meist leicht durch einfache Extension und Contraextension, wobei man zugleich die verenkten Enden von einander abzieht. Die Beugung über dem Knie bietet zugleich ein festes Hypomochlion mit kräf-

tiger Zugeswirkung. Nur bei den Luxationen nach hinten oder des Vorderarmes nach vorn möchte sie nicht anwendbar sein, weil sie vorzüglich auf Reposition des Humerus gerichtet sein soll. In Langenbeck's Klinik habe ich eine Luxation der Ulna nach hinten, welche bei einem Arbeitsmanne seit zwölf Wochen bestand, mit Erfolg noch einrichten sehen. Freilich mussten starke Verwachsungen dabei zerrissen werden, doch ist die Reaction in solchen Fällen gering.

Im Jahre 1849 machte ich die Section eines Mannes, dessen linker Arm alle Zeichen einer Luxation des Radius nach hinten an sich trug: die Hand stand in starker Adduction, Proc. styloideus radii nicht zu fühlen, die Hand, indem sie nach innen getreten, war von der Gelenkfläche der Ulna abgewichen, so dass die letztere mehre Linien breit über den äusseren Rand des Carpus vorstand; der Radialrand war verkürzt, der Kopf des Radius ragte breit hinter dem Condylus externus vor, so dass man in die Gelenkdelle desselben hineingreifen konnte; das Capitulum war indessen beweglich und die Rotation ziemlich frei, doch liess sich der Arm bei völliger Muskelerschlaffung kaum im rechten Winkel flectiren. Ich glaubte eine alte Luxation vor mir zu haben, fand aber bei der Dissection weder diese, noch eine Fractur des Radius, noch eine Dislocation im Handgelenke, sondern ausschliesslich eine eigenthümliche rhachitische Deformation. Der Kopf des Radius und sein unteres Ende waren platt gedrückt, sein Körper verdickt und verkürzt. Die Circumferenz des Kopfes des Radius ragte breit unter dem Condylus externus hervor, war scheibenförmig gestaltet und hatte einen Radumfang, der von einem Zehngroschenstück nicht bedeckt wurde. Die Ulna war nicht rhachitisch gewesen, hatte normale Länge und war verhältnissmässig dünn; ihr Ellbogenende aber war durch die Breitenzunahme des Radiuskopfes verschoben; sie articulirte auf dem inneren Condylus. Mit dem Olecranon zugleich war die hintere Ellbogengrube nach einwärts verschoben. — Nicht lange nach diesem Befunde wurde ein Kind in die Klinik geführt, bei welchem mehrere geübte Aerzte eine Luxa-

tion des Radius nach hinten diagnosticirt hatten. Die Zeichen waren wie in dem vorigen Falle. Da aber weder eine bestimmte Angabe über die Entstehung vorlag und das Kind seinen Arm ziemlich frei bewegte, noch die Deformität selbst allen Zeichen genügte, dem Vorspringen des äusseren Condylus in der Ellenbuge u. s. w., so wurden keine Repositionsversuche gemacht. Es hat nichts wieder von sich hören lassen, so dass es wahrscheinlich von seiner vermeintlichen Luxation sehr wenig incommodirt wurde. Das Kind litt ausserdem an rhachitischen Verkrümmungen der Knochen und ich zweifele nicht, dass auch die Deformität im Ellbogengelenk nur eine solche war.

Wenn man diese Beobachtungen zusammenhält mit der Angabe älterer Chirurgen von der Häufigkeit der Luxationen des Radius nach hinten bei kleinen Kindern, von denen man im späteren Alter Nichts mehr weiss, die dann gewissermaassen zu verwachsen scheinen, so möchte man an der Richtigkeit ihrer Angaben gegründeten Zweifel hegen. Auch in neuerer Zeit treten noch wiederholt Chirurgen auf, welche solche Fälle beobachtet haben wollen. Ein Einziger sogar schreibt über 17 Fälle, die ihm allein begegnet sind, während mancher der beschäftigsten und besten Chirurgen vielleicht nicht einen einzigen Fall solcher Luxation des Radius nach hinten bei 1—3jährigen Kindern aufzuweisen hat. Vielleicht ist sie in einzelnen seltenen Fällen angeboren, durch schwere künstliche Entbindung bewirkt; was man aber von der Schuld der Ammen, welche durch gewaltsames Anziehen der Hand und Pronation die Luxation verüben sollen, sich erzählt, hat wohl noch Niemand gesehen. Ich will nicht leugnen, dass diess mitunter ziemlich roh geschehe, dass eine Distorsion und Schmerzhaftigkeit des Gelenkes dadurch bedingt sein könne, allein die Häufigkeit der Luxation oder Subluxation des Radius im Kindesalter ist damit nicht constatirt. Da alle zuverlässigen Beweise dafür fehlen, hat man die Deformität, Schmerzhaftigkeit und erschwerte Beweglichkeit des Ellbogengelenkes, welche in der That öfter bei Kindern vorkommt, in neuerer Zeit auf andere Weise zu erklären versucht. Nach

Gardner und Rendu soll sich die Sehne des Biceps über der Tuberositas verschlingen und zwischen die Knochen legen, wodurch dann eine Verschränkung des Gelenkes und behinderte Supination bedingt werde. Nach Bourguet sind es zugleich Bündel des Supinator brevis, welche sich faltig dazwischen legen und so die Tuberositas einklemmen [1]). Auch hierfür fehlen die Beweise; das Interstitium ist hinreichend weit, um den Radius, soweit es die Kreuzung gestattet, frei proniren zu lassen; auch ist nicht einzusehen, wesshalb eine solche Muskelverschiebung in späteren Jahren sich nicht mehr ereignet. Diesen verschiedenen Deutungen und Zufällen gegenüber ist es auffallend, dass man nirgends in chirurgischen Schriften nähere Angaben über die rhachitische Verbildung des Ellbogengelenkes, meines Wissens, findet, und doch möchte sie zur Aufhellung jener scheinbar traumatischen Störungen ohne Zweifel in vielen Fällen genügen. Haben sie einen hohen Grad erreicht, so bleibt auch bei Erwachsenen eine Deformität des Gelenkes zurück, über deren Entstehung weder sie selbst Näheres anzugeben wissen, noch aus deren Conformation der Chirurg ein ausgeprägtes Bild weder einer veralteten Luxation noch einer schiefgeheilten Fractur bestimmt zu ermitteln vermag.

Eine eigenthümliche Verunstaltung zeigte das Ellbogengelenk bei einem 42jährigen Tischler. Derselbe litt seit 12 Jahren an einer Auftreibung sämmtlicher Knochenenden dieses Gelenkes. Er schreibt es schwerer Arbeit zu, hatte auch eine mechanische Verletzung, doch scheint sie nicht erheblich gewesen zu sein, dagegen nie Zufälle von Arthritis. Jetzt sind stärker anstrengende Bewegungen dem Kranken so schmerzhaft, dass er der Arbeit entsagen muss. Vorzüglich sind es die Condylen des Humerus, welche so an Umfang zugenommen haben, dass die Breite des Armes in dieser Gegend beträchtlich grösser ist, als auf der gesunden, linken Seite. Der äussere Condylus ist durch eine doppelte apophysenartige Hyperostose in zwei Hälften getheilt, welche zwischen sich an der Streckseite eine Rinne

[1]) *Revue méd. chir. Mai, Juin,* 1854.

lassen. Der Radius scheint dislocirt, nach einwärts gewichen, das Olecranon ist gleichfalls aufgetrieben. Die Bewegungen sind beschränkt, der Condylus humeri dem Gefühl nach von einem pilzartigen Knochenschmelz überdeckt. Näheres liess sich zur Zeit nicht bestimmen. Eine so ausgedehnte, auf die Gelenkenden beschränkte Periostose ist immerhin selten.

Wenn bei der Einwirkung einer indirecten Gewalt die Muskeln die Gelenkverbindung gleichmässig geschlossen erhalten, so dass keine seitliche Ablenkung des Stosses innerhalb derselben stattfindet, so sind Fracturen die Folge, und zwar der Gelenkfortsätze selbst, wenn in der Höhe derselben Stoss und Gegenstoss einander brachen. Die Fracturen im Ellbogengelenk sind nun wegen der Breite der Gelenkflächen und der nach allen, ausgenommen einer Richtung, beschränkten Bewegungen äusserst häufig, wegen der Zahl der eintretenden Knochenstücke und ihrer besonderen Abtheilungen, sehr verschiedenartig und im Detail oft schwer zu bestimmen, durch die Verschiebung, Deformität, Unbeweglichkeit, welche sie mit sich bringen, den Luxationen ähnlich. Bei einer Fractur des Proc. cubitalis dicht über den Condylen, pflegt dieser durch Contraction des Triceps vorüberzukippen, der Vorderarm tritt durch die Anspannung der betreffenden Vordermuskeln in halbe Beugung und Pronation; die weitere Bewegung ist beschränkt, in der Ellenbuge ist ein abnormer Knochenvorsprung und das Olecranon steht nach hinten scharf hervor und über ihm eine vertiefte Lücke. Man könnte eine Luxation des Humerus nach vorn vermuthen, wenn auch incomplet. Bei genauerer Untersuchung wird man aber weder Trochlea noch Eminentia capitata in der Ellenbuge fühlen und den abnormen Vorsprung nicht, wie es bei Luxation der Fall ist, unter der Plica cubiti, sondern über derselben. Man wird die Epitrochlea und das tiefer stehende Olecranon, sowie den Radius in normaler Verbindung rotiren fühlen; umfasst man den Humerus in der Ellenbuge und fixirt ihn, so bewegt sich die Ulna frei über der Trochlea; dagegen wird eine abnorme Beweglichkeit, eine Deformität vorzüglich des unteren Endes des

Humerus sich kundgeben. In anderen Fällen ist der Proc. cubitalis schief gebrochen und seitlich übergeknickt. Der Vorderarm kann nebst dem Gelenktheil des Humerus, jedoch in normaler Verbindung mit ihm, verschoben, nach auswärts oder einwärts gerichtet sein. Immer bleibt es zur Unterscheidung wichtig, dass man bei Fracturen einen deformen Ellenbogen, aber bei Aufsuchung der einzelnen Gelenkstützen sie alle in Contiguität findet, so dass die Deformation ausserhalb ihren Sitz hat. — Statt des ganzen Processus cubitalis wird nicht selten der eine oder andere Condylus aus der Mitte des Gelenkes abgesprengt, seitlich vorübergeneigt, oder es findet eine *fractura intercondylica* statt, welche nach beiden Seiten hin ausläuft, also ein doppelter Bruch; oder es ist ein Längsspaltbruch, der im Knochen verläuft, ohne Dislocation oder doch nur mit Zunahme im Breitendurchmesser des Gelenkes. — Fractur des Proc. coronoideus, Fractur des Olecranon, des Capitulum radii kommen am Vorderarm vor. Ist die Abtrennung eine mehr oder minder vollständige, so dass die kurzen Fragmente auch aus den umgebenden ligamentösen und sehnigen Anheftungen herausgeschält sind, so werden sie von den an ihnen befestigten Muskeln heraufgezogen und man fühlt sie isolirt beweglich und dislocirt.

Ein seltenes Beispiel von Spaltbruch des Cubitalendes der Ulna fand ich in dem folgenden Fall: Die Person war in Folge einer complicirten Fractur des rechten Oberschenkels gestorben. Bei der Section fand sich ausserdem ein Längsbruch der Ulna vor dem Olecranon weg mitten durch die Incisura sigmoidea, und reichte bis fast zur Mitte des Knochens. Das an der Volarseite befindliche Fragment ging nach unten continuirlich in die Axe des Knochens über, nach oben stand es ab, nach vorn vom Knochen abgedrückt; zugleich war es in seiner Mitte noch einmal gebrochen und knieförmig nach vorn geknickt. Ausserdem war die Spitze des Proc. coronoideus noch besonders abgerissen und an der Gelenkkapsel hängen geblieben. Eine im Leben vorhandene abnorme Beweglichkeit und die Anschwellung des Gelenkes und behinderte Function hatten auf Fractur schliessen lassen,

doch die besondere Form war unter dem dicken Muskelpolster verborgen geblieben, zumal sie eine gewiss sehr seltene ist.

Die Luxationen sind mit Fractur nicht selten complicirt. Wir haben oben die Fractur des Radius bei der Luxation der Ulna nach innen beschrieben; umgekehrt kommt nach Malgaigne nicht selten eine Fractur des oberen Endes der Ulna bei der Luxation des Radius nach vorn zu Stande. Nach dem angebenen Mechanismus, der Verschränkung der Ulna hinter dem Radius bei Achsendrehung des Humerus, scheint Eines aus dem Anderen zu folgen. Auch sah ich eine Fractur des inneren Condylus bei gleichzeitiger Luxation des Vorderarmes nach hinten. Die Einrichtung wurde sofort vorgenommen und zugleich die Coaptation des eingeklemmten, jetzt beweglichen Fragmentes.

Die Fälle, dass Fracturen des unteren Theiles des Humerus durch blosse Muskelcontraction bewirkt werden, sind nicht selten. Ich erinnere mich an einen Fall, der beim Ausholen eines kräftigen Rappierhiebes auf dem Fechtboden sich ereignete. Auch durch das Gegenstämmen der gebogenen Vorderarme als Ringspiel, bei Erhebung aus dem Bette u. s. w. hat man sie entstehen sehen. Immer ist es die plötzliche und angestrengte Contraction des Triceps, welche den Knochen zerbricht.

In den Muskelfurchen und zwischen den Muskelbäuchen des Oberarmes steigen die Gefässe und Nerven um die Condylen und durch die Ellbogengrube zum Vorderarm herab [1]). Sie vertheilen sich in hauptsächlich drei Reihen, von denen die *a. brachialis* (1.) mit ihren Venen und dem *n. medianus* (I.) die Mittellinie einhält, der *n. ulnaris* mit der *art. collateralis ulnaris* sich von der inneren zur hinteren Seite um den Condylus internus herumschlägt, der *n. radialis* mit der *a. collateralis radialis* von der hinteren zur äusseren Seite des Armes sich wendet und vor dem Condylus externus zum Vorderarm herübertritt. Die *a. brachialis* verläuft in einer Linie, welche aus der Mitte der Achselhöhle längs dem Arm zur Mitte der Plica cubiti gedacht wird;

[1]) S. Taf. XI.

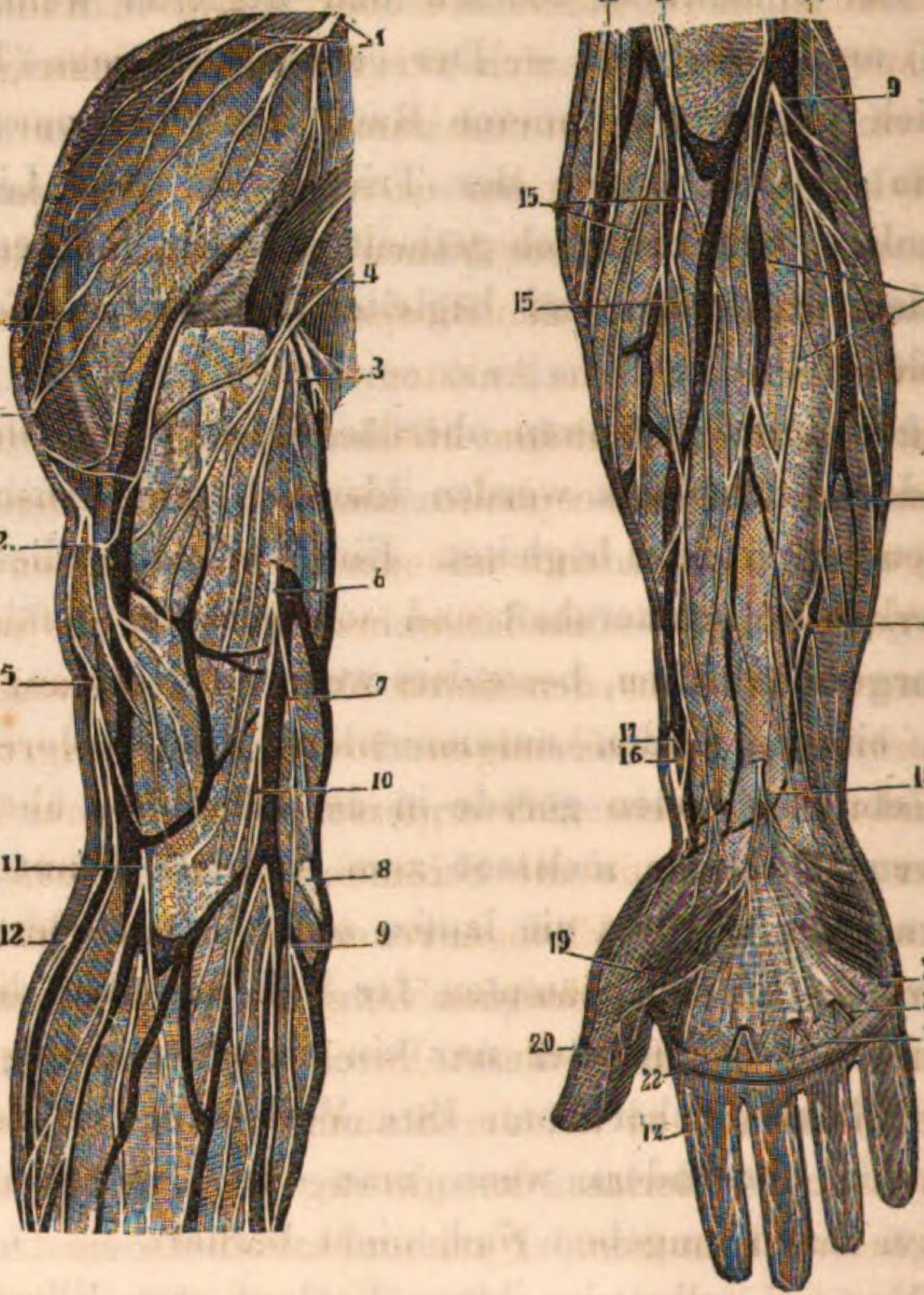
sie folgt, auf dem Brachieus gelegen, dem inneren Rande des Biceps und wird in der Mitte des Armes zumal bei geringer Pronation von ihm um etwas überragt. Der Biceps liegt sehr lose, sucht man daher die Arterie am inneren Rande desselben auf, darf man ihn nicht verschieben, die Arterie folgt ihm nicht. Man stellt den Arm in Supination und hält sich in gerader Richtung auf den Knochen zu. Die Arterie giebt Collateraläste, welche längs der inneren Seite des Armes herabziehen, und Muskelzweige. Sie bleibt indess, besonders in der Mitte des Armes in verhältnissmässig grossen Strecken von Seitenästen frei. Ueber der Plica cubiti bleibt sie von der Sehne des Biceps (*a.*) etwas nach innen gelegen, hier ausschliesslich von der gespannten aponeurotischen Fascie bedeckt (*d. e.*). Ungefähr parallel mit ihr verläuft über derselben die *v. mediana basilica* (4.). Der *n. medianus* hält sich an der vorderen Seite der Arterie, bis er etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll oberhalb der Epitrochlea sich mit ihr kreuzt und in der Ellenbuge etwa 3 Linien von ihr entfernt an ihrer inneren Seite unter die Muskeln des Condylus internus sich begiebt. — Ueber dem Interstitium der Vorderarmknochen, etwas mehr in die Tiefe zur Ellbogengrube sich senkend, theilt sich die *a. brachialis* gabelförmig in einen oberen äusseren Ast, die *a. radialis* (2.) und einen tieferen inneren Ast, die *a. ulnaris* (3.), welche letztere einen mittleren Zweig die *a. interossea* abgiebt. Die letztere entspricht in ihrem weiteren Verlaufe dem Medianus, während den beiden anderen Arterien Zweige von den gleichnamigen Nerven sich anschliessen und ihrem Knochenrande entsprechend sich anlegen.

Der *n. musculocutaneus* verläuft schräg nach aussen unter dem Biceps hindurch, giebt ihm und dem Brachieus Zweige und kommt sodann nach aussen neben der Sehne des Biceps, zwischen ihm und dem Brachieus internus über der Ellenbuge wieder zum Vorschein. Er tritt zur Oberfläche, kreuzt sich, in mehrere Aeste gespalten, mit der *v. mediana cephalica* und begleitet deren Zuströmungen längs der Radialseite des Vorderarmes. — Der *n. cutaneus medius* (IV.), vor dem inneren Rande des Biceps

herabsteigend, verläuft oberflächlich über die Ellenbuge, kreuzt sich mit der *v. mediana basilica* und begleitet weiter die *mediana* (6.) am Vorderarm. — Der *cutaneus internus* (III. u. V.) wendet sich gegen den inneren Rand des Oberarmes, verläuft längs dem inneren Rande des Triceps auf dem Ligamentum intermusculare, tritt mehrfach getheilt vor dem inneren Condylus zum Vorderarm herüber und begleitet die *vena basilica* (5.) mit ihren Zuflüssen.

Die genannten grösseren oberflächlichen Venen des Vorderarmes und der Ellenbuge werden hiernach ohne Ausnahme von Hautnerven berührt oder begleitet. Eine Verletzung dieser Nerven beim Aderlass ist schmerzhaft und soll mitunter gefährliche Zufälle hervorgerufen haben, besonders wenn der Nerv angeschnitten, noch mit einigen Fäden zusammenhing und dadurch gezerrt wurde. Uebrigens treten gerade in der Ellenbuge über die Verbindungsvenen, welche meistens zum Aderlass benutzt werden, die Nerven quer herüber, sie laufen nicht neben oder auf ihnen entlang, wie es bei den Stämmen der Fall ist; über die Mediana basilica tritt ausserdem öfter nur ein einzelner Zweig nach der Mitte der Ellenbuge herüber. Ihre Verletzung ist daher nicht unvermeidlich, besonders wenn man die Cephalicae, welche dichter von ihnen umgeben sind, nicht berührt.

Die Venen selbst in ihrem Verlauf zur Ellenbuge und durch dieselbe verhalten sich sehr wechselnd, doch ist ein Umstand, der sie nöthigt, immer gegen die Ellenbuge einzubiegen und sie hier beträchtlicher schwellen macht: es ist die Einmündung der *v. mediana profunda* (8.), welche in der Mitte der Ellenbuge aus der Tiefe der Grube hervortritt. Um diese aufzunehmen, geht nun bald die Cephalica diagonal durch die Ellenbuge, schickt einen schwächeren Ast als Fortsetzung nach aussen herauf und mündet selbst über dem Condylus internus in die Basilica. In diesem Falle ist die Mediana superficialis unbedeutend, auf Radial- und Ulnarzweige vertheilt, welche zum Theil schon früher in die Hauptvenen einmünden. Unter diesen Umständen bildet der Zusammenfluss der Venen in der Ellenbuge



1. 1. Supraclavicular-Hautnerven.
2. 2. *n. cutaneus posterior.*
3. Zweige des *plexus cutaneus axillaris.*
6. *n. cutaneus internus.*
10. 13. Verzweigungen desselben.
5. 12. *n. cutaneus radialis.*
17. *n. radialis,* zur Rückseite der Hand sich wendend.
11. 15. *n. musculocutaneus.*
18. *ramus palmaris medianus.*
22. 23. 24. *rami digitales.*

ungefähr die Figur eines H. Häufiger tritt eine Mediana superficialis in den unteren Winkel der Ellenbuge, nimmt die Profunda auf und theilt sich in zwei Arme, welche gabelförmig das freie Ende des Biceps umfassen und der eine als Mediana basilica nach innen, der andere als Mediana cephalica nach aussen zum Oberarm und den Seitenstämmen sich begeben. Sie bilden in dieser Weise mehr oder weniger die Figur eines M. — Noch

in anderen Fällen bilden sie eine vielarmig nach oben und unten verzweigte Anastomose, indem die oberflächlichen Radial-, Ulnar- und Medianvenen jede für sich zur Ellenbuge aufsteigen, durch Queräste verbunden werden und zum Theil in die zur Seite über den Condylen heraufsteigenden *vv. cephalica* und *basilica* sich ergiessen, zum Theil mittlere Venen aus ihrem Conflux hervortreten lassen, welche über den Biceps am Oberarm heraufziehen. Ausnahmsweise kommt eine Anastomose zwischen der Cephalica und Basilica in der Ellenbuge überhaupt nicht zu Stande. Es besteht nur eine Mediana cephalica als Fortsetzung der Profunda. Die Zweige der Basilica sind unbedeutend und stehen mit jener in keiner Verbindung. — Es ist wahrscheinlich, dass bei ruhiger Circulation das Blut aus den tiefen Muskelvenen, welche zur *v. mediana profunda* sich vereinigen, in der Ellbogengrube in die oberflächliche Medianvene sich ergiesse. Wenn daher durch Anlegung der Aderlassbinde die Strömung in denselben behindert wird, so schwellen die Ellbogenvenen durch doppelte Stauung an. Dauert aber die Compression länger, so kehrt sich das Verhältniss um und das Blut fliesst durch die Vena communicans zu den tiefen Armvenen ab, die Stauung gleicht sich aus. Man muss daher beim Aderlass den günstigen Zeitpunkt der ersten Venenturgescenz benutzen. Nachher collabiren sie trotz fortgesetzter Compression.

Zum Verständniss der Lagerung der Theile in der Ellbogengrube und der Entstehung des Aneurysma arterioso-venosum, scheint es angemessen, die Isolirung und Einhüllung derselben durch die Fascien zunächst zu beschreiben.

Die *fascia brachii (d.)*, eine Fortsetzung der Fascia axillaris und dorsalis breitet sich aus von der hinteren Fläche des Caput longum tricipitis und von den Insertionsstellen des Deltoideus und Coracobrachialis, mit neuen Ursprüngen von den Spinae tuberculorum verstärkt, über die ganze Muskelmasse des Oberarmes als äussere Fascie. Längs dem inneren und äusseren Rande des Triceps bis herab zu den Condylen heftet sie sich mit einer ligamentösen Falte an den Seitenrändern des Knochens

fest, dem *ligamentum intermusculare externum* und *internum.* Sie scheidet dadurch die Streckmuskeln von den Beugemuskeln. Die letzteren werden durch eine Zwischenmembran, welche vom Lig. interm. int. vor dem Brachieus sich herlegt und diesen von dem Biceps scheidet, dann von unten und innen den Supinator longus einschliesst, in ein oberes, unteres und äusseres Lager getheilt. Unter dieser inneren Fascie ist auf dem Brachieus die Art. brachialis mit ihren Venen und dem N. medianus gelegen. Sie wird in einer zur Tiefe geschlagenen Falte derselben eingescheidet. Zur Blosslegung der Arterie hat man also die äussere Armfascie am Rande des Biceps zu spalten, und dann die durch lockeres Zellgewebe mit ihr verbundene tiefe Fascie vor dem Gefässbündel. — Die Ausstrahlungen der Cutannerven, die Vena cephalica verlaufen auf der äusseren Fascie. Die Vena basilica tritt etwa 4 Querfinger breit oberhalb des Condylus internus durch ein Fenster der äusseren Fascie von ihrer Oberfläche zur unteren und verläuft in dem Zwischenraum zwischen beiden Fascien nach innen vor der Arterie zur Achselhöhle herauf, bis sie unter der Fascia axillaris in ein Niveau mit der Hauptvene tritt und in dieselbe sich ergiesst. Bisweilen findet die Durchbohrung der Fascie erst höher oben statt, und findet sich dann eine stellvertretende schwächere Vene unter derselben. — Die Vena cephalica folgt oberflächlich dem äusseren Rande des Biceps und umkreist sodann von aussen nach innen und oben den vorderen Rand des Deltoideus. — Die äussere Fascie ist an ihrer hinteren unteren Partie besonders stark; sie heftet sich mit der Sehne des Triceps im Umkreise des Olecranon fest und ist nach beiden Seiten zu den Condylen flügelförmig ausgespannt, die *fovea anconaea externa* und *interna* brückenförmig überziehend. Nach unten setzt sie sich in die Fascia antibrachii fort. Der *n. ulnaris,* indem er vom Plexus brachialis sich ablöst und zur hinteren inneren Seite des Armes sich wendet, durchbohrt das Lig. intermusculare internum und tritt mit der *a. collateralis ulnaris superior* unter die Fascia externa und verläuft in einer Falte derselben eingeschlossen, welche unterwärts einer Synovialscheide ähnlich

wird, dem inneren Rande des Caput longum tricipitis folgend, durch die innere Knöchelgrube. Er liegt in dieser unmittelbar auf der Kapsel und dem Lig. posticum, von keinen anderen Weichtheilen als der Haut und der Fascie bedeckt. Der Nerv giebt während dieses Verlaufes einige Hautnerven zur hinteren inneren Seite des Armes, übrigens keine Zweige.

Der *n. radialis*, die Profunda brachii und deren Fortsetzung, die Collateralis radialis begleitend, tritt sofort nach seiner Ablösung vom Plexus brachialis zur hinteren Seite des Armes zwischen Caput externum und Caput magnum tricipitis, durch letzteren vom Knochen geschieden, wendet sich sodann am unteren Rande des äusseren Kopfes und über dem Ursprunge des Supinator longus zur vorderen Seite des Armes, das Ligamentum intermusculare externum durchbohrend, und tritt unter der Fascia profunda in die Furche zwischen Supinator longus und Brachieus internus. Unter dem Kopf des ersteren herabsteigend, tritt er über der Ellenbuge in das Interstitium zwischen ihm und dem Supinator brevis, in der Tiefe unter den Muskeln des äusseren Ballens gelegen. — Bei einer Lähmung des Armes habe ich Blandin mit Erfolg die Einführung von Acupuncturnadeln auf die Richtung des Nerven und die magneto-electrische Reizung desselben versuchen sehen. Man würde dem Nerven in dieser Gegend am nächsten kommen, wenn man etwa einen Daumen breit vom äusseren Condylus entfernt die Nadel von vorn nach hinten durch die Weichtheile einstäche. Auch ist an dieser Stelle galvanische Reizung der Muskeln, weil sie unmittelbar über dem Stamme des zum Theil sensibelen Nerven angebracht wird, besonders schmerzhaft. — Indem der Nerv zur vorderen Seite des Armes sich windet, giebt er einen *ramus cutaneus posterior externus*, welcher die äussere Fascie durchbohrt, und, die Endverzweigung der Collateralis begleitend, über der äusseren Fovea anconaea herabsteigt.

In der Mitte der Ellenbuge befindet sich eine oberflächlich dreieckige Lücke, deren Basis vor dem Gelenk durch die Umlage des Brachieus gebildet wird, deren Schenkel die oberen

inneren Ränder des Pronator teres und Supinator longus construiren, welche nach vorn herab- und zusammentreten. Diese Lücke führt tief in den Muskelschacht bis auf's Interstitium interosseum und bildet die Ellbogengrube. Sie ist folgendermaassen zusammengesetzt. Indem die äussere Fascie zum Vorderarm herübertritt, bekommt sie eine aponeurotische Verstärkung von Sehnenfasern der Sehne des Biceps (*e.*). Diese Aponeurose ist fächerförmig vom oberen inneren Rande der Sehne über das Muskellager am Ulnarrande der Ellenbuge ausgespannt und breitet sich selbst zur Aponeurose des Vorderarmes aus. Nach innen und unten breitet sie sich vor der Sehne des Biceps aus und wird nach oben begrenzt durch einen scharfen, nach oben concaven Rand, mit welchem sie auf den Supinator sichelförmig übergeht. Dieser halbmondförmige Fortsatz schliesst nach unten die gabelförmige Spalte zwischen der Sehne und der Aponeurose des Biceps und verwandelt die dreieckige Muskellücke in ein nach oben zugespitztes ovales Fenster. In der Tiefe wird dieser Raum geschlossen: nach innen durch den Muskelbauch des Pronator, nach aussen durch das sich in die Tiefe senkende Ansatzstück der Sehne des Biceps, nach hinten durch die Cauda des Brachieus und den um den Kopf des Radius sich hereinschlagenden Supinator brevis, nach unten endlich durch den Ursprung des Flexor profundus. Im Grunde dieser Grube befindet sich die Lücke, welche den oberen Winkel des Interstitium interosseum einnimmt und in ähnlicher Weise nach unten durch den halbmondförmigen oberen Rand der Membrana interossea begrenzt wird. Diese Grube communicirt nach vorn und aussen frei durch das ovale Fenster, ist von Fettzellgewebe ausgefüllt und lässt die Vena mediana profunda austreten. Nach oben führt sie längs der Sehne des Biceps unter der Aponeurose durch in die innere Bicipitalfurche und lässt von hier die Art. brachialis als *a. cubitalis* hereintreten. Nach abwärts geht sie in die gleichfalls von der unteren Aponeurose überbrückte Muskelrinne zwischen Supinator longus und Pronator teres über und lässt in diese die *a. radialis* in der diagonalen Direction der Hauptarterie weiter ziehen.

Die Innenwände dieser Grube sind von der tiefen Fascie überkleidet. Sie wird in der Ellbogengrube besonders weich, feucht, hüllt an der inneren Seite die Art. cubitalis mit ihren Venen und den Nervus medianus ein und steigt mit dem Brachieus zu dessen Ansatze am Proc. coronoideus ulnae herab. Am äusseren Rande des Biceps greift sie unter den Supinator longus, hüllt den Nervus radialis ein und umgiebt die Sehne des Biceps an seinem Ansatze mit einer Sehnen- und Synovialscheide.

Die *a. cubitalis* steigt von innen nach aussen schräg in die Ellbogengrube herein, bedeckt von der Aponeurose des Biceps. Nachdem sie das Gelenk überschritten, biegt sie etwas in die Tiefe; die Sehne des Biceps tritt von ihrer äusseren mehr an ihre untere Seite und entsprechend der Anheftung derselben an die Tuberositas findet etwa ein Daumen breit unter der Ellbogenfalte die Theilung derselben in die Radialis und Ulnaris statt. Erstere bildet gewissermaassen die Fortsetzung der Arterie, bleibt oberflächlicher, indem sie vor dem Pronator längs dem inneren Rande des Supinator herabläuft; die andere wendet sich dem Interstitium interosseum zu, giebt die *a. interossea*, deren Dorsalast in die Lücke zwischen dem Lig. cubito-radiale und den oberen Rand der Membrana interossea eintritt. Die Ulnaris selbst steigt unter dem Pronator, auf dem Flexor profundus nach innen herab. Beide Arterien sind von je zwei Venen begleitet. Die Vene, welche die A. ulnaris an ihrer äusseren oder Muskelseite begleitet, indem sie die Ellbogengrube erreicht, trennt sich von ihr und ergiesst sich in die Vena mediana, bildet somit hauptsächlich die *mediana profunda*. Die Vene dagegen, welche die Arterie an ihrer inneren oder Knochenseite begleitet, folgt der A. brachialis als Vene gleichen Namens an ihrer inneren Seite. Nur eine kleine Satellitenvene gesellt sich an der äusseren Seite hinzu. Die kleineren Venen der Radialarterie ergiessen sich beide in die Mediana profunda oder cephalica. In anderen Fällen setzten sich beide Ulnarvenen in die Brachialvenen fort und die Radialvenen treten zur Profunda zusammen, immer aber ergies-

sen sich die einen oder anderen dieser tiefen Venen in die oberflächliche Mediana, und die Mediana cephalica ist es, welche häufig in ihrem Verlaufe dem Stamme der Art. radialis entspricht wie die Mediana basilica der Art. cubitalis. Beiderseits werden die Arterien durch die Aponeurosen von den oberflächlichen Venen geschieden und durch die ovale Lücke treten die tiefen Venen hervor, um zur Mediana sich zu vereinigen. — Die gabelförmige Theilung der a. cubitalis sammt den tiefen Venen wird von einer Duplicatur der Gefässscheide gleich einem Mesenterium eingefasst und bildet eine von vorn nach hinten gerichtete Zwischenmembran, welche, der inneren und hinteren Wand der Grube angelöthet, die Gefässe in ihrer Lage erhält. — Oberflächlich ist die *fovea cubitalis* von der zum Vorderarm und über der Armaponeurose herabtretenden äusseren Fascie und einem ihrer Innenfläche anliegenden lamellösen Fettzellgewebe überdeckt.

Die Vereinigung der Radialvenen zur Mediana profunda findet ausnahmsweise schon unterhalb der Fovea cubitalis statt und durchsetzt sofort als Mediana cephalica den Muskelzwischenraum, während aus der Tiefe der Grube nur ein schwacher Collateralast hervortritt.

Nach dieser anatomischen Grundlegung kehren wir zum Aneurysma arterioso-venosum zurück. Es ist fast immer traumatischen Ursprunges und entsteht durch gleichzeitige Verletzung der Arterie und einer benachbarten Vene. Entweder tritt das Blut sofort aus der Arterie in eine mit der Arterienwunde communicirende Venenöffnung, nach Verklebung der gegenseitigen Wundränder, dehnt die Vene innerhalb eines Klappenzwischenraumes varicös aus und verwandelt sie in eine pulsirende Ader — *varix aneurysmaticus;* oder die Venenwunde schliesst sich, das Blut aus der Arterie tritt in den Zwischenraum zwischen ihrer Wandung und der Vene und bildet eine pulsirende Geschwulst — *aneurysma varicosum.* — Es sind einzelne Beispiele bekannt, in denen das Aneurysma arterioso-venosum durch Schrotkörner, Stichwunden u. s. w. auch an der Armarterie vorkam;

bei Weitem am häufigsten tritt es in der Ellenbuge auf in Folge eines Arterieneinstiches beim Aderlass. Allein der Varix aneurysmaticus der Ellenbuge ist keineswegs immer ein Aneurysma cubitale im strengen Sinne. Ich selbst war bei der Zergliederung eines solchen Falles, welche B. Reinhardt vornahm, zugegen, in welchem wir nicht die Ellbogenarterie, sondern die *a. radialis* verletzt und den Sitz des Aneurysma in der inneren Radialvene fanden. Der Aderlass war in der Mediana cephalica gemacht, an einer Stelle, wo sie mit der Radialis und deren Venen vor Aufnahme der Profunda sich kreuzte. Das Individuum war sehr mager, Arterie und Hautvenen lagen dicht über einander; die Wunde der letzteren war vernarbt, aber die Communication der Arterie mit der gleichfalls verletzten Seitenvene blieb bestehen und hatte die letztere zu einer wallnussgrossen durch Fibringerinnsel verdickten, kugelig derben Geschwulst ausgedehnt. Es bietet dieser Fall eine zwiefältige Ausnahme in der Verletzung einmal der Radialarterie und sodann in der Entwicklung des Varix aneurysmaticus aus einer tiefen Armvene. Einen Fall der letzteren Art beobachtete auch Follin [1]), indem eine der Satellitenvenen der Art. brachialis beim Aderlass zugleich mit dieser verletzt war und beide mit einander in Communication blieben, während die oberflächlichen Venen ihr normales Kaliber hatten.

Das Aneurysma varicosum kann zumal leicht in der Ellenbuge entstehen, indem sich das Blut aus der Arterie nach Verschiebung der communicirenden Venenwunde zwischen die Blätter der schwimmhautartig ausgespannten Gefässscheide drängt und in ihnen eine präformirte Kapselwand findet.

Eine besondere Form des Aneurysma varicosum beschreibt A. Bérard [2]). Es sind die vordere und hintere Wand der Vene, sammt der vorderen Wand der Arterie beim Aderlass aufgeschlitzt und offen geblieben. Arterien- und Venenwunde waren in ihrer Umgebung fest mit einander verwachsen, und das Blut sammelte sich nun, durch die vordere Oeffnung der Vene hin-

[1]) *Memoires de la soc. de chir. Tom. II*, 1849.
[2]) Daselbst.

durchtretend, auf der Vene an und umgab sich mit einem Balge.

Vielleicht wird die Arterienwandung beim Aderlass öfter oberflächlich geritzt, als darnach ein Aneurysma sich ausbildet. Die Vorsicht schon gebietet in dieser Beziehung, den Arm nach dem Aderlass gebeugt zu erhalten, damit die Arterie nicht gespannt und dem Blutandrange in der Ellbogengrube preisgegeben werde. Ausserdem sollen Querwunden der Arterien gefährlicher sein, als kleine Längs- und Schrägwunden, weil jene klaffen, durch Theilung der Ringmuskelwandung, während bei Längswunden die Ränder derselben eben durch die Kreisfasern noch zusammengehalten werden. Man hat desshalb beim Aderlass auch empfohlen, den Einstich parallel dem Verlaufe der Gefässe zu machen. Mehr Beachtung möchte es verdienen, überall, wo es irgend thunlich ist, den Aderlass am rechten Arm zu meiden und dafür den linken zu wählen. Auf Blandin's Abtheilung im Hôtel Dieu war diess Gesetz, und mit Recht, denn ein auch nur temporär unbrauchbares Glied ist zumal bei der arbeitenden Klasse eine schlimmere Folge als das Aneurysma selbst. Sollte man nach vollzogenem Aderlass eine Verletzung der Arterie vermuthen, was man sehr bald, auch ohne Blutaustretung nach aussen, erkennen wird, wenn eine pulsirende Schwellung in der Ellbogengrube sich bildet, welche auf Compression der Brachialis abnimmt, so scheint es mir, um die Ausbildung eines Aneurysma zu verhüten und die Verklebung der Wundränder der Arterie zu begünstigen, das geeignetste Verfahren zu sein, dass man den Vorderarm stark in Supination gegen den Oberarm flectirt und die Vola manus über der Achsel befestigt, während der Arm durch Bindentouren an den Thorax geschnürt wird. Der Puls in der Radialis kann durch diese Muskelcompression vollständig sistirt werden, jedenfalls wird er so geschwächt, dass er den Stoss gegen die Arterienwandung verliert und diese selbst wird so verkürzt und geknickt, dass die Wundränder in Berührung treten können. Es bedarf aber nur der Ruhe, der Verlangsamung der Strömung und Coaptation, um selbst bei grösseren

aneurysmatischen Höhlen eine allmählige Verschliessung und Verwachsung der Arterienwunde mit der Umgebung zu erzielen.

Hat sich ein Aneurysma varicosum oder ein Varix aneurysmaticus vollständig entwickelt und wählt man zur Heilung desselben die Ligatur, so erheben sich neue Bedenken. Macht man die Unterbindung nach Anel-Hunter, indem man die Brachialis in der Mitte des Oberarmes einschnürt, so wird immer durch die Collateralanastomosen noch einiges Blut in die Ellbogenarterie eindringen. Sie hat oftmals genügt, in anderen Fällen aber bestand das Aneurysma fort, ja nahm sogar an Umfang wieder zu. Die Arterien, welche mit den Collaterales radiales und ulnares anastomosiren, sind die *a. recurrentes.* In der Regel sind ihrer hauptsächlich zwei, welche nach der Theilung der Cubitalis aus ihren beiden Hauptästen entspringen. Die Recurrens radialis steigt in der Tiefe auf dem Supinator brevis auf und vor dem äusseren Condylus her; die Recurrens ulnaris geht quer nach innen, über den Flexor profundus, unter den Muskeln des inneren Condylus durch und wendet sich zum Theil hinter denselben nach aufwärts. Diese Arterien führen das Blut, welches sie aus den Collaterales empfangen, in den unteren Abschnitt des Arterienbettes, mehr oder minder entfernt von der verletzten Stelle. Sehr häufig findet sich aber auch eine Recurrens superior, welche aus der Cubitalis entspringt und oberflächlicher zwischen dem Biceps und Supinator longus verläuft. Auch eine zweite innere entspricht ihr öfter. Diese Arterien würden das Blut in der Stromesrichtung direct der Cubitalis und dem Aneurysma wiederzuführen. So mag sich die Unbeständigkeit in der Wirkung der Ligatur der Armarterie anatomisch lösen. Die alten Chirurgen spalteten das Aneurysma, nahmen das Coagulum heraus und unterbanden die Arterie ober- und unterhalb des Balges. Diess war, auch wenn sie das Aneurysma sicher heilten, ein doppelter Fehler, sie setzten sich einer unnöthigen Blutung aus, sie veranlassten eine heftige Entzündung und Eiterung durch die Eröffnung des Sackes; sie fügten aber auch die untere Unterbindung als überflüssige Operation hinzu. Die einfache Unter-

bindung des Arterienstammes dicht oberhalb des Aneurysma, ohne um den Sack sich zu kümmern, muss vollkommen genügen, um eine Verschliessung und Atrophie zu bewirken. Es war schon ein Fortschritt, wenn Malgaigne in einem Falle die Spaltung des Sackes ausliess, aber blosse Routine, wenn er zugleich ober- und unterhalb unterband. Ich habe keine Erfahrung über den praktischen Erfolg der einfachen Ligatur, aber Alles spricht dafür, dass sie ungleich mehr Sicherheit gewähre als die entfernte Unterbindung der Brachialis, da sie die Zuströmung des Blutes sicher absperrt und die Regurgitation desselben von unten her gegen die Schwere und gegen die Ligatur sicher zu schwach ist, das Aneurysma ferner zu füllen; die Entzündung aber, welche dieselbe unmittelbar hinter dem Sacke in der Gefässscheide bewirkt, ist ein Heilungsmoment, welches hierdurch ebenso vollkommen erreicht wird, als durch die doppelte Ligatur, welche den Nachtheil einer grösseren Verwundung und Zerreissung hat.

Es finden sich dann und wann in der Ellenbuge einige Lymphdrüsen, doch scheinen dieselben nicht constant zu sein, sowohl nach dem Ergebniss der Präparation als der pathologischen Beobachtung zu urtheilen. Am häufigsten findet sich eine Lymphdrüse nach vorn über dem inneren Condylus unter der Fascie; ich fand deren auch in der äusseren Bicipitalfurche, sowie in der Ellbogengrube selbst. Sie sind chirurgisch zu beachten, wegen etwaiger Anschwellung und Entzündung bei Irritation der Lymphgefässe des Vorderarmes. Meist überschreitet diese indess die Ellenbuge, ohne dass geschwellte Drüsen daselbst zu fühlen wären, und die Achseldrüsen scheinen die nächsten Parenchymbälge zu sein, in denen die Lymphangitis ausstrahlt und sich setzt. Die oberflächlichen Lymphgefässe folgen in parallelen Strängen dem Zuge der Hauptcutanvenen. Ihre Entzündung, wenn sie auf die Lymphnetze der Haut und des Unterhautzellgewebes übergeht, giebt sich durch rosige Streifen kund, die vom Vorderarm zur Achsel heraufziehen.

Abscesse in der Tiefe der Ellbogengrube kommen selten

vor und sind dann meistens die Folge einer jähen Gelenkperforation durch eitrig rheumatische Gelenkentzündung. Tritt diese mit grosser Heftigkeit auf, so wird die enge Kapsel wohl nach unten durchbrochen, der Eiter ergiesst sich über das Interstitium interosseum und senkt sich über Flexor profundus unter die Vorderarmmuskeln, dringt auch wohl durch die obere Lücke hinter die Membrana interossea zum Dorsum antibrachii. Der Arm wird prall gespannt, angeschwollen, ödematös, bis auch die Haut sich entzündet und meist in der Trennungsfurche beider Muskelgruppen zwischen dem Supinator longus und Pronator der Durchbruch nach aussen erfolgt. Umgekehrt schreitet die Infiltration und Periostitis nach aufwärts unter den Oberarmmuskeln fort und kommt über dem Gelenk vor oder hinter dem Ligamentum intermusculare zu Tage. — Die chronischen Perforationen bleiben dem Gelenke näher, bilden Fisteln hinter dem Capitulum radii, zu beiden Seiten der Sehne des Triceps, über und vor dem inneren Condylus, kurz wo die dünnsten und zugänglichsten Stellen der Gelenkkapsel am nächsten liegen.

In operativer Beziehung bemerken wir bezüglich der Amputation des Oberarmes, dass die oberen Muskeln, der Biceps, der lange und äussere Kopf des Triceps lose auf den tieferen gleiten und sich stark zurückziehen, während der Brachieus und Caput magnum mehr am Knochen haften bleiben. Es mag daher rathsam sein, sie nicht kürzer als die Haut, sondern zugleich mit ihr zu durchschneiden. Bei der Lappenamputation fällt diese Vorsorge weg. Die Exarticulation im Ellbogengelenk wird selten ausgeführt, theils weil es schwierig ist zwischen die Gelenktheile einzudringen und im Zusammenhange sie zu lösen, theils weil man selten Veranlassung dazu hat. Bei Verletzungen des Vorderarmes lässt sich die Amputation ziemlich hoch ausführen, und bei Gelenkkrankheiten ist es die Resection, welche an ihre Stelle tritt. In dieser Beziehung hat man folgendes zu beachten: den Zugang zum Gelenk bahnt man sich constant von der Rückseite, weil es dort am freiesten liegt und die Verbindung, welche bei der Auslösung am meisten Schwierigkeit macht, das Ulnar-

gelenk mit dem Olecranon, dort im grössten Umfange zugänglich ist. Ausserdem liegen die wichtigsten Armmuskeln, die Gefäss- und Nervenstämme an der vorderen Seite. Nur einer der letzteren, der Ulnarnerv macht eine Ausnahme. Er muss bei seinem Verlauf durch die Fossa anconaea interna besonders geschont und zur Vorsicht lieber in seiner Scheide herausgehoben werden. Auch zu tief darf man die Resection der Vorderarmknochen nicht machen, weil sonst eine zu starke Retraction der Muskeln und eine grosse Wundhöhle erfolgen würde, so wie auch die Nerven wiederum an den Stellen, wo sie um die Knochen sich herumschlagen, der Ulnaris zur vorderen, der Radialis zur Rückseite Gefahr liefen. Die Muskelansätze und Ursprünge, zumal des Biceps an der Tuberositas radii, womöglich auch des Brachieus internus, des Supinator u. s. w. muss man zu erhalten suchen. Die Anlage der Hautlappen ist in sehr verschiedener Weise empfohlen. Ich will in dieser Beziehung nur erinnern, dass pathologische Zustände die normale Spannung und Festigkeit der Theile sehr verändern. Die Kapsel und Bänder werden gedehnt, die Gelenktheile durch Caries mehr oder minder zerstört und wackelnd in ihrer Zusammenfügung, die infiltrirten Muskeln und Intermuscularräume sind schlaff und gelockert. Was daher bei gesunden Gelenkverbindungen sehr schwer ausführbar ist, desshalb auch meistens nach frischen Schusswunden, das wird beim chronischen Tumor albus bequemlich vorbereitet. Auch habe ich zweimal von Roux die Resection aller Gelenkstücke durch einen einzigen Radialschnitt, und ebenso von Langenbeck und Knorre durch einen einzigen dorsalen Schrägschnitt schnell und leicht ausführen sehen. Im Allgemeinen muss man diesen vom äusseren Condylus über dem Olecranon auf den inneren Ulnarrand zuführen. Das Capitulum radii entfernt man zuerst und beachtet dessen Verbindung mit der Ulna durch das Ligamentum annulare, sowie die Trennung des Lig. posticum und laterale internum bei Resection des Ulnarendes. Die Hauptgefässe sind durch zwischenliegendes Muskelpolster von den Knochen geschieden.

Der Vorderarm, die Hand und das Handgelenk.

Umgekehrt wie an ihren oberen Extremitäten verhalten sich der Radius und die Ulna an ihren unteren Gelenkenden. Hier ist der Radius der breitere Knochen und bildet mit seiner unteren vertieften und überknorpelten Fläche die Gelenkpfanne für die Handwurzel. Die Ulna wird dünner, rundet sich ab und bildet ein rundliches eingedrücktes Gelenkköpfchen, welches in ähnlicher Weise wie der Radiuskopf mit der Incisura semilunaris ulnae unter dem Ellbogengelenk, so hier mit der Incisura semilunaris radii an der Innenseite über dem Handgelenk articulirt. Das Interstitium interosseum verschmälert sich nach unten, wie nach oben, zwischen beiden Knochen und wird endlich durch die Zusammenfügung derselben gänzlich geschlossen. Zu beiden Seiten treten über der Handwurzel die *processus styloidei* von den Rändern der Speiche und Ellbogenröhre herab. Der Proc. styloideus radii steht in der Norm tiefer als der Proc. styloideus ulnae. Beide sind deutlich durchzufühlen. Auch der Gelenktheil des Radius reicht tiefer herab als der Gelenktheil der Ulna, welcher über der Handwurzel zurückbleibt. Aus diesem Grunde ist die Abduction der Hand (gegen den Ulnarrand) freier und ausgedehnter, als die Adduction derselben gegen den Radialrand. Aus diesem Grunde sind aber auch Fracturen des unteren Endes des Radius ungleich häufiger als die der Ulna. Die Ulna bricht viel seltener, erleidet nicht leicht eine Fractur ohne gleichzeitigen Bruch (oder Luxation) des Radius und dann meist höher als dieser.

Chronische Periostitis mit Hypertrophie der Knochenrinde bei gleichzeitigem chronischen Eiterungsprocess mit fistulösen Geschwüren kommt bald spontan, bald in Folge comminuter Fracturen an beiden Knochen vor. Sie machen den Eindruck einer totalen Nekrose, indess ist mir kein Fall bekannt, dass sich bei ihnen eine Knochenlade und centraler Sequester gebildet hätte. Zur Heilung erheischen diese Processe meist die mehr

oder minder ausgedehnte Resection des ganzen Knochens. An Sequestern finden sich höchstens oberflächliche zu extrahiren.

Die *ossa carpi* bilden einen breiten nach oben convexen Gelenkbogen, welcher dem Gelenkkopfe der Hand entspricht. Nach den Rändern zu dacht sich derselbe ab und wird von den Proc. styloidei überragt, bildet eine besonders bei seitlichen Bewegungen deutliche Einschnürung über der Handwurzel. Nach vorn höhlt sich die Handwurzel gegen die Mitte zu aus und bildet eine zusammengesetzte breite Knochenrinne, durch welche die Sehnen der Muskeln, die Gefässe und Nerven zur Vola manus ziehen. An den Rändern springen auf der Volarseite die vier Knochenhügel des Carpus vor, von denen am Ulnarrande das *Os pisiforme* und der Hakenfortsatz des *os hamatum*, an der Radialseite der Höcker des *os multangulum majus* durchzufühlen ist. Der letztere liegt gerade über der Wurzel des Daumenballens, verändert seine Lage nicht, wenn man den Daumen bewegt. Vor ihm nach aussen fühlt man dagegen die Basis *ossis metacarpi I* sich bewegen. Auf der Rückseite fühlt man unter dem Proc. styloideus ulnae das *os triquetrum* stark hervortreten, und dicht unter diesem die Basis *ossis metacarpi V* mit ihrer Tuberositas ziemlich frei. Die Handwurzelknochen als vielkantige Würfel mit mehreren Knorpelflächen sind keilförmig in einander geschoben und stützen sich gegenseitig. Die obere erste Reihe besteht aus dem *os naviculare* und *lunatum*, welche stark convex nach oben mit dem Radius articuliren; das dritte, das *os triquetrum* liegt unter der Ulna ohne direct mit ihr zu articuliren und grösstentheils versteckt durch den Proc. styloideus. Der Volarseite dieses Knochens ist das *os pisiforme* beweglich aufgesetzt. Die zweite untere Reihe der *ossa carpi*, welche sehr unregelmässig kantig und zapfenförmig in die andere hineingefügt ist, besteht aus dem *os multangulum majus*, welches zunächst mit dem Daumen articulirt, dem *os multangulum minus*, *capitatum* und *hamatum*. Das letztere wird am Ulnarrande von der Tuberositas des 5. Mittelhandknochen ziemlich verdeckt, so wie das Os triquetrum mit Ausnahme seines zackigen Vorsprunges

zum Theil vom Proc. styloideus ulnae überragt wird. Setzt man bei der Exarticulation der Hand das Messer von der Rückseite ein, ohne die Hand stark in Adduction zu stellen und den Schnitt aufwärts zu führen, so läuft man Gefahr zwischen Os hamatum und triquetrum einzudringen: eine Exarticulation zwischen erster und zweiter Carpusreihe, welche vielleicht kaum zu Ende geführt werden möchte. Man soll daher die Operation stets von der Volarseite und dem Radialrande aus vornehmen, weil das O. naviculare am ausgedehntesten mit dem Radius articulirt und seine Gelenkfläche am freisten und tiefsten über der Handwurzel herabreicht, während das O. multangulum majus unter ihm so sehr zurücktritt, dass nicht wohl eine Verwechslung, ein Abgleiten in eine falsche Gelenkverbindung möglich ist. — In die untere Concavität des Kahnbeins legt sich am tiefsten das O. capitatum und articulirt zugleich mit dem O. lunatum, hamatum, multangulum minus, in deren Bucht sein Caput ringsum eingeschlossen wird.

Die Gelenke einer Knochenreihe stehen unter einander durch das Hauptgelenk in offener Verbindung, die erste Reihe durch das Handgelenk, die zweite durch das Mittelgelenk. Es geht die Gelenkkapsel vom Radius auf die erste Reihe und wiederum eine besondere Kapsel von der ersten auf die zweite Reihe über. Es ist das gemeinsame Gelenk zwischen erster und zweiter Handwurzelreihe vom Handgelenk selbst völlig abgeschlossen. Es können einzelne Knochen der 2. Reihe exstirpirt werden, ohne das Handgelenk zu öffnen, aber das ganze Mittelhandgelenk ist bloss gelegt. Nur das O. pisiforme hat seine ganz abgesonderte Gelenkverbindung. In gesundem Zustande oder selbst bei frischen Verletzungen, Schusswunden u. dgl. möchte es schwer sein, einzelne dieser Knochen herauszulösen; sind sie indess durch vorausgegangene Gelenkkrankheit, Eiterung, Caries gelockert, so gelingt die Exstirpation ziemlich leicht und macht es möglich, eine Exarticulation der Hand zu umgehen. Unter solchen Umständen kann auch die Eröffnung eines Gelenkes, aus dem ein kranker Theil herausgenommen wird, keinen Schaden bringen

und die Gefahr der Gelenkcommunicationen ist für diesen Fall nicht begründet.

Auch die Gelenke der Metacarpalknochen und der 2. Carpusreihe stehen unter einander in paariger Verbindung. Nur das Gelenk des *os metacarpi pollicis* ist vollkommen in sich abgeschlossen und tritt etwas zurück. Die Resection, Exarticulation dieses Knochens kann ohne Beeinträchtigung der anderen geschehen. Die übrigen Metacarpalknochen sind so zugeformt, dass sie mit den Seitenflächen ihrer Basis sich genau und dicht aneinander legen. Die Gelenkfläche der Basis selbst ist im Allgemeinen flach und liegt für alle so ziemlich in einer Ebene, doch wird sie durch eckige Vorsprünge, welche über und zwischen die Gelenkverbindung eingreifen, ungleich. Die Mittelhandknochen des kleinen und Ringfingers articuliren beide in einer gemeinsamen Kapsel mit dem Os hamatum. Durch die nach aussen vorspringende Apophyse des *os metacarpi V* und einen die Gelenkfläche beider Knochen auf dem O. hamatum scheidenden Knorpelriff neigt sich die Gelenkfläche convex nach vorn. Zwischen dem O. hamatum und capitatum befindet sich ein starkes kurzes Lig. interosseum, welches sich zwischen dem 3. u. 4. Mittelhandknochen inserirt und dazu beiträgt, dieses Doppelgelenk von dem nächsten zu separiren. Es bildet den Schlüssel des Gelenkes bei der etwaigen Exarticulation der beiden äusseren oder inneren Mittelhandknochen. Der Zeige- und Mittelfinger haben wieder ein grosses gemeinsames Gelenk, an welchem sich von den Carpalknochen das O. multangulum majus und minus und capitatum betheiligen. Der Mittelfinger springt mittelst einer zackigen Apophyse an der Dorsalfläche nach aufwärts in die übrigens plane Gelenkfläche des O. capitatum ein. Die Verbindung dieses Knochens mit dem O. multangulum majus bildet einen winkelförmigen Einschnitt, in welchen die beiden Metacarpalknochen sich einkeilen. Es ist bunt, fest, unregelmässig, doch lassen sich wohl die beiden mittleren, wie die beiden äusseren Metacarpalknochen zusammen je aus einem geschlossenen Gelenkraum excidiren. Wo es indessen thunlich ist, wird man die

Resection vorziehen, für einzelne Knochen wie für mehrere zusammen.

Die unteren Enden der Metacarpalknochen haben die Form von stark convexen Gelenkköpfen, welche im Querdurchmesser etwas eingedrückt sind, so dass ihr Bogen stärker ist, als ihre Breite. Besonders gegen die Vola manus zu sind sie gewölbt und knorrig hervorragend. Die Gelenkfläche der ersten Phalangen ist beträchtlich kleiner, quer concav, durch eine Gelenkkapsel und Seitenbänder mit ihnen verbunden. Die Anheftung dieser und die Conformation der Gelenkflächen ist derart, dass bei Extension der Phalanx die Seitenbänder erschlafft sind, Rotation und in gewissem Grade Adduction und Abduction der Phalangen gestatten; bei der Flexion dagegen sind diese Bewegungen durch Anspannung der straffen Seitenligamente gehemmt. Die Phalangen unter sich sind mit leichter Ausbuchtung nach oben so fest und gleichmässig zusammengefügt, dass auch in keiner Stellung eine Seitenbewegung bei ihnen möglich ist.

Die Metacarpalknochen sind an ihrer Basis und ihren Gelenkköpfen durch starke Querbänder unter einander befestigt. Die Seitenbewegung derselben, welche schon durch ihre Juxtaposition behindert ist, wird dadurch um so mehr beschränkt und steht in grösserer Ausdehnung nur dem kleinen und dem Zeigefinger nach ihrer freien Seite hin zu. Sie gewinnt an Umkreis durch die gleichzeitige Adduction und Abduction der ersten Phalanx und der Finger selbst.

Der Daumen isolirt sich schon im Carpus von den übrigen Fingern. Seine Gelenkfläche auf dem O. multangulum majus ist quer erhaben, sattelförmig und der Mittelhandknochen mit leichter Einbiegung auf dasselbe aufgesetzt. Die Kapsel ist ziemlich weit und durch vier Seitenbänder gesichert. Die Bewegungen sind nach allen Richtungen ziemlich ausgedehnt. Der Volarvorsprung des Mittelhandknochens im ersten Phalanxgelenke ist besonders stark und dem unteren Ende des Femur ähnlich gewissermassen in zwei Condylen abgetheilt, hinter welchen noch die Sesambeine für die Anspannung der kurzen Daumenmuskeln

angeheftet sind. Die beiden Seitenbänder dieses Gelenkes steigen von oben nach abwärts und innen und sind besonders stark. Sie beschränken auch während der Extension die Drehung und Seitenbewegung der ersten Phalanx sehr. Diese Bewegungen werden durch die grössere Ausgiebigkeit derselben im Carpalgelenk ergänzt und grösstentheils vertreten.

Fracturen der Mittelhandknochen und der Phalangen lassen sich bei unversehrten Weichtheilen meist nur durch abnorme Beweglichkeit derselben erkennen und entstehen meist durch Einwirkung directer Gewalt. Die Knochen stützen sich gegenseitig und dienen einander bei der Heilung als Schienen. Die starken Bandverbindungen derselben, ihre Befestigung durch Zwischenmuskeln, Sehnen und Aponeurosen verhindern eine stärkere Verschiebung und dadurch hervortretende Deformität.

Luxationen kommen am häufigsten an den Daumengelenken vor und ist es meistens bald die erste, bald die zweite Phalanx, welche entweder unter die Volarseite, oder auf die Dorsalfläche des oberen Knochens luxirt wird. Trotz der verhältnissmässigen Kleinheit der Gelenkflächen sind sie oft sehr schwer zu reponiren. Die starken kurzen Seitenligamente scheinen dabei eine Hauptrolle zu spielen. Wir werden auf diese Frage später zurückkommen. Hier wollen wir nur auf die extreme Verschiedenheit in der Beweglichkeit dieser Gelenke bei verschiedenen Personen aufmerksam machen, so dass den einen kaum die Geradestreckung des Daumens gelingt, während andere mit Leichtigkeit eine Dorsalflexion ausführen, die schon an sich eine halbe Luxation ist. Es scheint demnach die Weite der Kapsel und die Länge und Insertion der Bänder sehr different zu sein. Bei den einen nähern sich die Seitenligamente nach unten und vorn bis zur Kreuzung, verhindern die Streckung, während sie bei anderen an den Rändern verbleiben und ihr keine Schranken setzen. Es scheint somit eine individuelle Prädisposition zur Luxation obzuwalten, besonders zur Luxation des Metacarpus gegen die Vola manus. Immer ist bei den Luxationen die Phalanx der fixirte Theil, das Capitulum metacarpi

der luxirende. Bei starker Abduction des Daumens wird das Capitulum metacarpi wohl immer nach einwärts abgleiten, die Phalanx auf das Dorsum metacarpi treten. Bei Personen, deren Gelenk leicht in Retroflexion tritt, ist diese Luxation natürlich begünstigt, indem der Gelenkkopf alsdann stark gegen die Volarseite drängt und durch das Gewicht des Körpers beim Fallen vollends abgedrückt wird. Dagegen bei straffer Kapsel, Umschlingung der Volarseite durch die Seitenbänder, bei einem Fall zumal auf den adducirten Daumen möchte die Luxation des Metacarpus nach aussen, wobei sich die Phalanx in die Vola hineinsenkt, begünstigt sein. — Für die Luxation der zweiten Phalanx besteht die Prädisposition in ähnlicher Weise. Sie wird selten gegen die Volarseite luxirt werden.

Luxationen in der Gelenkverbindung des Daumens mit dem O. multangulum sind selten, mir wenigstens unbekannt. Manche Chirurgen sprechen von der Luxation der Gelenke der übrigen Finger als einem gewöhnlichen Ereigniss. Ich habe bis jetzt keine gesehen.

Ist das Handgelenk im weiteren Sinne ein vielfach gegliedertes, welches die ganze Verbindung der Handwurzelknochen unter einander, sowie mit den Vorderarmknochen und der Mittelhand umfasst, so liegt doch die Hauptscheidung und Bewegung zwischen Arm und Hand ausschliesslich über dem Carpus, und auch anatomisch kann man nur die Verbindung des *os naviculare, lunatum* und *triquetrum* mit dem Radius und der Ulna als Handgelenk im engeren Sinne bezeichnen. Allein auch dieses bildet nicht eine gemeinsame über alle Knochen ausgedehnte, offene Contiguität, sondern es ist die Ulna wieder vollständig vom übrigen Handgelenk separirt und nur die breite grosse Concavität des Radius articulirt direct mit der convexen Flächenverbindung der drei Handwurzelknochen. Das rundlich höckerige Capitulum ulnae tritt weniger tief herab als das Gelenkende des Radius, ist nach innen von einem knorpeligen Randsaum überzogen, welcher sich in die *incisura semilunaris* des Radius legt und durch kurze straffe Querbänder mit deren Ecken verbunden ist.

Bei Rotationsbewegungen des Radius rotirt die Ulna in diesem Gelenke nicht mit, sondern wird vermöge jener Bandverbindung einfach nachgezogen, nach aufwärts bei der Pronation, nach unten bei der Supination. Wenn aber der Humerus rotirt, so dreht sich gleichmässig die in der Cubitalverbindung fest angeschlossene Ulna in diesem unteren Gelenk um ihre Längsaxe und zieht ebenso passiv den feststehenden Radius mit fort. — Von dem O. triquetrum ist die untere Gelenkfläche der Ulna durch einen ziemlich dicken Zwischenknorpel geschieden, welcher unter dem Proc. styloideus ulnae entspringt, im Umkreise mit der äusseren Kapsel verwächst und sodann am unteren Rande der Incisura semilunaris radii angeheftet ist. Ein ziemlich weiter Synovialsack hüllt den Gelenkkopf der Ulna ein, breitet sich über den Zwischenknorpel aus und verwächst gleichfalls mit den Rändern der Incisur. Sonach hat das Capitulum ulnae seine eigene abgeschlossene Synovialhöhle und bildet für sich ein mit dem Radius zusammengesetztes Gelenk, welches mit dem übrigen Handgelenke keine offene Communication hat. Man sieht hieraus, dass man bei einiger Behutsamkeit das untere Ende der Ulna reseciren und exarticuliren kann, ohne das umfängliche vielfach zusammengesetzte Radiocarpalgelenk zu öffnen. Es geht der Meniscus an den Rändern auch in den Knorpelsaum der Ulna über, entsteht aus ihm, und legt sich eng der Gelenkfläche an; man muss die Hand adduciren und sich hart am Knochen halten, um ihn gegen die Höhle hinein zu durchschneiden. Er dient den Raum auszufüllen, da die Knochen selbst hier in keiner Contiguität stehen, und eine stärkere Entfernung derselben bei der Adduction möglich zu machen, während er bei der Abduction mehr zurück und tiefer in das Gelenk hereintritt.

Das Handgelenk selbst zwischen dem Radius und der oberen Reihe der Carpalknochen ist von einer gemeinsamen Synovialkapsel eingeschlossen, welche über die Knorpelränder ausgespannt ist und über die untere Fläche des Ulnarmeniscus sich ausbreitet. Sie erstreckt sich nur wenig über den Knorpelsaum hinaus, doch bildet sie namentlich in den tiefer gelegenen Um-

schlagsstellen vom Knochen zur Kapsel, über der Randfläche des Kahnbeines und des *os triquetrum,* sowie neben der seitlichen Einschnürung durch die Ligamenta lateralia, Vertiefungen, in denen öfter kleine drusige Einsackungen der Synovialis sich befinden, welche durch weitere stielige Ausstülpung und Abschnürung ihres Halses zu einer Form von geschlossenen Synovialbälgen ausserhalb des Gelenkes — Anlass geben können. Es ist diess die Weise, in welcher nach Gosselin eine Form der sog. Ueberbeine oder Synovialganglien entsteht und welche er von einfachen communicirenden Ausstülpungen auch genetisch unterscheidet. Eine solche fluctuirende Geschwulst lässt sich nicht zurückdrücken, drängt sich nach aussen zwischen den Sehnen hervor und wird auch bei Bewegungen der Hand nicht grösser oder kleiner, höchstens abgeplattet oder höher und verändert auch ihren Platz nicht. Letzteres thun die Synovialganglien, welche innerhalb der Sehnenscheiden sich entwickelt haben, und Ersteres müsste bei den communicirenden der Fall sein. Indess hält es G. für unwahrscheinlich, dass grössere Divertikel der Synovialis durch die Faserkapsel und die starken äusseren Ligamente direct hervortreten könnten, blosse Synovialtaschen als Ganglien also nicht existiren. Indess sind diese wieder von den Synovialhernien zu unterscheiden, welche nach Zerreissung der Faserkapsel möglicherweise hervortreten und communicirend bleiben.

Die Faserkapsel, welche das Handgelenk umspannt, ist mit den Epiphysen der Ulna und des Radius bis zu den freien Knochenrändern fest verwachsen und tritt von diesen auf die Mitte des Kahnbeines, des O. lunatum und triquetrum über, wo sie verwächst, geht indessen äusserlich in die fibröse Kapsel der unteren Handwurzelknochen continuirlich über. Sie enthält straffe starke Bänder in sich verwebt, welche auf der Volar- und Dorsalseite vom Radius als *Ligamenta accessoria* zum Carpus herübertreten und in den kurzen starken Sehnenbündeln, welche die Handwurzelknochen zusammenhalten, sich fortsetzen. Dieser ligamentöse Apparat wird verstärkt durch zwei hochkantige

Leisten, welche zu beiden Seiten des Carpus auf der Volar- und Dorsalseite sich erheben, mit ihrer Basis über die fibröse Gelenkkapsel sich ausbreiten und, von einer dicken Membrana synovialis ausgekleidet, eine Hohlschiene bilden, in welcher die vereinigten Sehnen der Beuge- und Streckmuskeln der vier Finger gleiten. Diese Randleisten sind auf der Volarseite höher und länger, steigen vom Glenoidalrande des Radius über das Handgelenk nach innen von den Eminentiae carpi herab, an welche sie angeheftet sind; auf der Dorsalseite sind sie niedriger und kürzer, über dem Handgelenk aufgestellt. Die Rinne, welche sie bilden und welche an der Volarseite durch die Aushöhlung des Carpus tiefer ist als an der Dorsalseite, wird durch ein dickes breites Querband überbrückt, unter welches gleichfalls der Synovialsack sich umschlägt. So zusammengesetzt, entsteht die *vagina tendinum* mit dem *ligamentum carpi dorsale* und *volare proprium.* Dieses wird oberflächlich durch die äussere Fascie verstärkt, welche besonders auf der Volarseite als *fascia palmaris* stark entwickelt ist. Das quere Vaginalband oder die vordere Wand des Lig. carpi volare proprium entspringt von den Spitzen des Proc. uncinatus des O. hamatum, der Tuberositas des Kahnbeines und des O. multangulum majus, aber von der Basis des O. pisiforme, nicht auf der Höhe, sondern unter diesem Knochen. Es steigt gegen die Radialseite schräg aufwärts, während an der Palmarseite des O. pisiforme eine Winkelfurche bleibt, über welche die Fascia palmaris auf den Vorsprung des Erbsenbeines übergeht und dadurch einen Kanal abscheidet, durch welchen die A. ulnaris mit ihren Venen und der N. ulnaris hindurchtreten. Der untere Abschnitt des Lig. carpi ist nicht mehr zwischen Knochenpunkten ausgespannt, sondern liegt frei zwischen den Ursprüngen der Muskeln des Daumenballens und des kleinen Fingers. Es endigt mit einem scharfen concaven Rande zwischen dem äusseren Bauch des *flexor brevis pollicis* und dem *flexor brevis* des kleinen Fingers.

Ausser diesen über die vordere und hintere Fläche der Knochen ausgespannten Bändern, bestehen noch zwei starke

Seitenbänder, von denen das *ligamentum carpi radiale* vom Griffelfortsatz zum Kahnbein, etwas nach vorn gerichtet, das *ligamentum carpi ulnare* vom Griffelfortsatz, etwas nach hinten gerichtet, zum O. triquetrum geht. — Am Ulnarrande wird die Kapsel selbst verdickt durch den Meniscus des Ulnargelenkes, der in die fibröse Schicht derselben übergeht. Sie ist am freiesten und dünnsten zu beiden Seiten neben dem Ligamentum carpi radiale, vor und über dem Griffelfortsatz des Radius. Hier liegt die Kapsel auch äusserlich am meisten hohl, überbrückt von den vereinigten Sehnen des Extensor brevis und Abductor longus pollicis. Perforation des Gelenkes und Durchbruch nach aussen geschieht am häufigsten in dieser Gegend neben den Sehnen; seltener schon hinter dem O. pisiforme, zwischen den Sehnen des Flexor und Extensor carpi ulnaris, oder zwischen dem Lig. carpi und laterale ulnare in der Tiefe.

Die Krankheiten des Handgelenkes und der Fingergelenke sind die gewöhnlichen, indess besitzen sie für einzelne Formen eine besondere Prädisposition. Namentlich häufig kommt die fungöse Gelenkentzündung vor, mit schwammigen Granulationen, welche die Gelenkenden bedecken, die Knorpel zerstören und oberflächliche Caries erzeugen. Sie füllen die Synovialhöhle aus, kriechen längs dem Periost weiter von einem Gelenk zum anderen, vom Carpus zu den Fingergliedern und umgekehrt; lösen die kleinen Knochen aus ihren Verbindungen, verbreiten sich schmerzlos unter chronischer reiner Eiterung, mit schwartiger Verdickung des Periostes und der Aponeurosen, mit bedeutender Anschwellung und öfter phlegmonöser Entzündung der Weichtheile. Zahlreiche von wuchernden weichen Granulationen ausgefüllte Fistelgänge führen meist direct zu dem erkrankten Gelenk. — Verhältnissmässig seltener ist die tuberculöse Caries, bei welcher der Knochen an einer Stelle von einer Tuberkelhöhle durchbrochen wird und übrigens in seiner festen Verbindung verbleibt. Geschieht der Durchbruch in das Gelenk, so tritt eitrige Entzündung in der Synovialhöhle mit Zerstörung derselben hinzu. Das Gelenkende des Radius oder

der Carpus, anfangs meist nur einzelne Knochen, sind aufgetrieben. Geschieht der Durchbruch direct nach aussen, statt in die Gelenke hinein, so können sich grössere Hautgeschwüre bilden, welche theilweise vernarben und wieder aufbrechen, durch stehengebliebene Hautbrücken zackig und unregelmässig werden. Doch ist diese Art der Ausbreitung an der Hand seltner, als am Fuss und anderen, namentlich platten Knochen. Während bei der fungösen Gelenkzerstörung die Exstirpation der gelokkerten, durch Caries verkleinerten Knochen oft sehr leicht ist, ist die Loslösung derselben bei der tuberculösen partiellen Zerstörung viel schwieriger. Ich habe einzelne Fälle gesehen, in denen bei tuberculösen Individuen die Gelenkenden der Phalangen und Mittelhandknochen stark trommelschlägelförmig aufgetrieben waren, ohne Schmerzhaftigkeit, ohne dass eine Entzündung in der Gelenkhöhle selbst hinzutrat oder ein Durchbruch erfolgte. Sie blieben stationär, während die Lungenphthise fortschritt. Leider habe ich keinen Sectionsbefund. Sehr ähnlich ist übrigens auch die Missgestaltung, welche dieselben Gelenkenden durch chronische Gicht erleiden. Die Epiphysen werden aufgetrieben, die ganzen Knochen verbogen und verkrümmt, aber auch die Gelenke selbst leiden, werden trocken, straff, unbeweglich und häufen sich in ihnen gichtische Ablagerungen, aus harnsauern und Kalksalzen bestehend. Dieselben Concretionen, durch leimige Zwischensubstanz verbunden, oder wirkliche kleine Periostosen bilden auch die sog. Gichtknoten, welche unter dem Periost oder unter den Sehnenanheftungen um die Gelenke sich finden. — Die in anderen Gelenken gewöhnliche Arthritis chronica sicca, bei welcher jene kreideweissen Massen, welche auch in die Knorpel eindringen, völlig fehlen, dagegen Synovialzotten und Adhärenzen, fremde Körper, Zerfaserung oder Verknöcherung der Gelenkknorpel, Abflachung der Gelenkflächen und Umrandung derselben mit pilzartiger Knochenbildung sich findet, sie kommt in den Hand- und Fingergelenken selten vor und immer nur in niederem Grade. Auch die acute rheumatische Gelenkentzündung mit raschem Durch-

bruch und Eitersenkung unter die Muskeln und fortschreitender Periostitis ist selten. Dagegen kommt das Empyem des Gelenkes bei pyämischen Zuständen, Puerperalkranken, nach Variola und Scharlach öfter vor und die gonorrhoische Gelenkentzündung welche nur selten zu Eiterung und Caries führt, nimmt gern ihren Sitz im Handgelenk. — Die knöcherne Ankylose im Handgelenk ist meistens auf einzelne Knochenverbindungen beschränkt, häufiger zwischen dem Radius und Kahnbein, als zwischen der Ulna und dem O. triquetrum, doch kommt Beides vor. Die Hand bleibt meistens gerade gestreckt.

Die Muskeln, welche den Bewegungen der Hand vorstehen, sind uns nach ihrem Ursprunge und ihrer Lagerung um das Ellbogengelenk zum Theil bereits bekannt. Sie werden am Vorderarme durch andere vermehrt und durch die umhüllenden Fascien folgendermaassen vertheilt. Die Fascie des Oberarmes, nachdem sie über das Ellbogengelenk herabgetreten ist, bildet eine weite lose Umhüllung für den Vorderarm und die Hand. Sie verschmilzt mit der Fascia cutanea, nimmt die oberflächlichen Venen und Hautnerven auf, welche theils auf, theils unter ihr verlaufen. Die eigentliche *fascia antibrachii* ist sehr stark, aponeurotisch, und umschliesst eng die ganze Muskulatur des Vorderarmes. Sie zerfällt in zwei völlig geschiedene grosse Scheiden, von denen die eine, durch die Aponeurose des Biceps verstärkt, mit den Muskeln vom Condylus internus entspringt und im Herabsteigen längs dem freien Rande der Ulna sich befestigt. Sie hüllt die sämmtlichen Flexoren und Pronatoren ein, als *fascia volaris.* Die zweite steigt hinter dem Olecranon herab, wird verstärkt durch die sehnige Ausbreitung des Triceps und durch den aponeurotischen Ursprung der Muskeln des Condylus externus. Sie hüllt die sämmtlichen Extensoren und Supinatoren ein, als *fascia dorsalis.* Die Muskeln sind in ihrem obersten Abschnitt durch kurze Ursprungsbündel zum Theil so fest an der Innenfläche dieser Fascien verwachsen, dass es nicht mög-

lich ist, sie mit dem Messer zu präpariren, ohne dass sie ein zerfressenes Aussehen erhalten.

Die *fascia dorsalis* greift mit dem Supinator longus auf die Volarseite herüber, verwächst in der unteren Hälfte des Armes längs dem Pronator rotundus und Flexor carpi radialis mit der unter ihr sich einschlagenden Volarfascie, während unter der Ellenbuge der Sichelfortsatz der Aponeurose des Biceps vom Pronator auf den Supinator herüberzieht. In dieser Ueberdachung verläuft zwischen der inneren und äusseren Fascie eingeschlossen die Art. radialis mit ihren Venen. Die Volarfascie geht mit dem Pronator hinter der Arterie weg, und inserirt sich, unter dem Supinator hindurchtretend am freien Rande des Radius. — Aehnlich wie an der Radialseite die Fascie des Supinator ein oberflächliches Blatt bildet, so an der Ulnarseite die Fascie des Flexor carpi ulnaris. Es entspringt aus einem intermusculären Ligament, welches auf der Rückseite des Armes die Streck- und Beugemuskeln abscheidet und längs der Ulna befestigt ist. Auf den *m. flexor carpi ulnaris* sich herüberlegend, bildet es am Volarrande des Muskels eine sehnige Naht, indem es mit der Volarfascie der tieferen Muskeln verwächst. Nur in der Höhe der Vorderarmknöchel geht es quer von der einen zur anderen Seite herüber und macht von Fettzellgewebe durchsetzt und mit der Hautfascie verstrickt das Vaginalband aus, womit die Volarfascie die Sehnen der tieferen Muskeln als Ligamentum carpi volare umgiebt. Die Art. ulnaris verläuft nicht, wie die radialis unter diesem oberflächlichen Blatte, sondern unter dem tieferen, der eigentlichen Fascia volaris, welche, vom Ulnarrande entspringend, unter dem Flexor ulnaris hindurchtritt, vor der Arterie herzieht und auf die Flexoren der Finger, den Flexor carpi radialis und Pronator teres übergeht. Die Art. ulnaris ist hiernach unter einem zwiefachen Fascienblatte und tiefer als die radialis gelegen [1]). Die Volarfascie scheidet durch eine Falte den Flexor radialis von den Flexoren der Finger ab und auf den Pronator übergehend, schlägt sie sich an dessen oberem

[1]) Vergl. Taf. VII. Fig. 2.

Rande unter der Aponeurose des Biceps zur Ellenbuge in die Tiefe, geht dann mit dessen Insertion zum Radius über und heftet sich längs desselben bis abwärts zum Handgelenk fest.

Die Fascia dorsalis, vom äusseren Condylus und dem Olecranon mit den sehnigen Ursprüngen der Muskeln am Vorderarm herabsteigend, ist längs dem hinteren Rande der Ulna angeheftet und nach vorn sich herüberschlagend, endet sie im Interstitium zwischen dem Supinator und Pronator längs der Sehne des Flexor radialis. Sie bildet, indem sie sich faltig in die Tiefe schlägt, abgesonderte Kammern: 1. für den Anconaeus IV, 2. für den Extensor carpi ulnaris, 3. für die Extensoren der vier Finger, unter denen auch die Ursprungsbäuche der Extensoren und des Abductor longus des Daumens gelegen sind; 4. für die Extensores carpi radiales und den Supinator longus. Der Abductor longus und Extensor brevis pollicis, indem sie aus dem Interstitium interosseum hervortreten und spiralig das untere Ende des Radius von seiner hinteren zur vorderen äusseren Seite umgeben, treten aus der Sehnenkammer der Extensores digitorum heraus und, vor den Sehnen der Extensores carpi und des Supinator vorüberziehend, treten sie mit ihnen in eine gemeinschaftliche Sehnenscheide. Im oberen Abschnitt des Vorderarmes geht die Fascie vom inneren Umfange des Supinator longus auf den Supinator brevis und in die Ellbogengrube über.

Indem die Querfasern der Fascie über dem Handgelenk näher zusammentreten und durch neue Sehnenbündel vom Periost verstärkt werden, bilden sie das *ligamentum carpi dorsale*, welches vom Knöchel des Radius schräg über den Handrücken hinwegzieht, unter dem Capitulum ulnae vorbei, und am Ulnarrande des 5. Mittelhandknochens sich inserirt. Es bildet besondere Compartimente zum Durchzug der Sehnen für den Extensor communis und die Extensores proprii. Diese letzteren sind: der *extensor digiti minimi*, ein schmaler langer Muskel, der zwischen dem Extensor communis und Extensor ulnaris oberflächlich entspringt und an der Rückseite des Armes herabläuft. Er geht durch einen besonderen Sehnenkanal der Vagina tendinum; nach-

dem er durch einen Sulcus am vorderen Rande des Ulnarköpfchens das Handgelenk erreicht hat, tritt er über den Carpus herüber und verläuft mit langer, öfter gespaltener Sehne längs dem Dorsum des kleinen Fingers. Das eine Fascikel seiner Sehne geht nicht selten zu der Strecksehne des 4. Fingers über; in anderen Fällen bekommt der kleine Finger noch eine besondere Strecksehne vom Extensor communis, und wiederum stehen auch beide Finger in durchaus keiner Sehnenverbindung mit einander. Hiemit mag es in Zusammenhang stehen, dass man den kleinen Finger häufig isolirt verkrümmt findet, sowie auch vermöge dieses Muskels der kleine Finger ohne gleichzeitige Mitbewegung der anderen vorzugsweise leicht beweglich ist. — Der *extensor proprius indicis s. indicator* kommt von der Ulna, wird unter dem Lig. carpi dorsale von den vereinigten Sehnen des Extensor communis bedeckt, schliesst sich dann der Sehne des letzteren für den Zeigefinger an und vertritt dessen Ulnarzacke, indem er an den Ulnarrand der 2. Phalanx sich anheftet. Er wirkt als Extensor adductor, indem er den Zeigefinger über den Mittelfinger hin streckt. Aehnlich wirkt der Extensor proprius des kleinen Fingers als Abductor desselben vom Ringfinger. Der *Extensor communis* streckt die Finger in gerader Richtung und zwar vorzüglich deren erste Phalangen. Die Untersuchungen von Duchenne durch localisirte Muskelreizung haben diese wie andere schwierige Verhältnisse der Muskelwirkung für die Hand- und Fingerbewegung dargethan. Der Extensor communis theilt sich gewöhnlich nur in drei Sehnenbündel, welche für die drei mittleren Finger bestimmt sind. Ueber dem Capitulum metacarpi sind sie durch breite sehnige Querbündel, welche im weiteren Verlaufe mit den Sehnen selbst verschmelzen, unter einander verbunden. Ausserdem findet sich eine Fascie zwischen den Extensorensehnen schwimmhautartig ausgebreitet. Aus diesem Grunde kann durch Wirkung des Extensor communis nicht leicht der eine dieser Finger gestreckt werden, ohne Mitbewegung des Nebenfingers. Am meisten entwickelt sind diese Zwischenbänder zwischen den beiden äussersten Fingerabständen, wo sie von der

Sehne des 4. Fingers abgehen und mit der Sehne des 3. wie des 5. Fingers verschmelzen, so dass durch Contraction des Muskelbauches für den Ringfinger zugleich der Mittel- und kleine Finger gestreckt werden. Geht ein Fascikel der Sehne des kleinen Fingers zu der des Ringfingers, so wird auch dieser durch den Extensor proprius mitbewegt. Uebung, dann aber auch die Varianten in diesen anatomischen Verhältnissen machen es erklärlich, warum bei den Einen die isolirten Bewegungen der Finger leichter gelingen, als bei Anderen.

Der *extensor longus pollicis* entspringt über dem Indicator vom inneren Rande der Ulna, tritt mit ihm unter dem Extensor communis durch in einen besonderen Schnurlauf des Lig. carpi, dann schräg über die Epiphyse des Radius und das Handgelenk hinweg zum Daumen. Während dieses Verlaufes durchsetzt er die Scheide der Extensores carpi, über deren Sehnen er hinwegläuft. Der Muskel, indem er vom Mittelhandknochen längs den beiden Phalangen durch Sehnenscheide und Aponeurose dem Daumen angeheftet ist, streckt die beiden Phalangen des Daumens und bewegt zugleich den Mittelhandknochen nach rückwärts.

Der *abductor longus pollicis* entspringt von den langen Daumenmuskeln der Dorsalseite am höchsten, unmittelbar unter dem Ansatz des Supinator brevis aus dem Interstitium interosseum im oberen freien Winkel, sowie von der Rückseite des Radius. Nach ihm folgt, innig mit ihm verbunden, der *extensor brevis*, von der Ulna und der Membrana interossea entspringend. Die Sehnen beider Muskeln in gemeinsamer Scheide laufen um die hintere äussere Kante der Speiche herum, über den Sehnen der Extensores carpi und des Supinator longus hinweg und treten erst über dem Metacarpusgelenk auseinander, indem der Abductor an den vorderen Aussenhöcker der Basis des Metacarpus sich festsetzt, der Extensor dagegen über den Rücken desselben zur Basis der ersten Phalanx sich begiebt. Die Sehne des Abductor zerfällt nicht selten in mehrere Bündel und trifft man öfter einen unmittelbaren Uebergang der ganzen oder eines Faserkiels der

Sehne in den Muskelbauch des Abductor brevis, so dass beide Muskeln, durch eine Zwischensehne verbunden, als Biventer erscheinen. — Der Extensor brevis ist nach Duchenne der eigentliche Abzieher des Mittelhandknochens des Daumens. Der Abductor longus dagegen zieht den Mittelhandknochen der Palmarseite zu. Er ist zugleich Beuger und Abzieher des ersten Mittelhandknochens. Keiner dieser drei Muskeln ist nach Duchenne bei der Supination der Hand thätig.

Die *Extensores carpi* sind, wenn sie zusammenwirken, einfach Streckmuskeln der Hand im Handgelenk. Dadurch, dass sie über den Carpus übergreifen, strecken sie auch das Mittelgelenk zwischen 1. und 2. Reihe der Handwurzelknochen, doch ist diess nur einer beschränkten Rückwärtsdrehung fähig; die vier Mittelhandknochen für sich aber garnicht. Die E. radiales inseriren sich auf der Basis des 1. und 2. Metacarpus, der E. carpi ulnaris geht entweder mit seiner Sehne längs dem Ulnarrande des 5. Mittelhandknochens bis zu dessen Capitulum unter dem Abductor brevis entlang, oder breitet sich doch aponeurotisch bis dahin aus, während die Hauptmasse seiner Sehne an die Tuberositas des 5. Mittelhandknochens sich anheftet. Wenn diese Muskeln allein wirken, so abduciren oder adduciren sie die Hand mit gleichzeitiger Streckung. Sie verhalten sich in dieser Beziehung antagonistisch.

Die Muskeln von der Volarseite des Vorderarmes treten theils durch das Lig. carpi proprium, theils neben ihm her. Die Sehne des *flexor ulnaris* geht über den inneren Volarrand des Handgelenkes hinweg und setzt sich mit sehniger Kappe über dem Os pisiforme fest. Sie bleibt ausserhalb des Lig. carpi proprium und wird an ihrem Ansatz nur von der Fascia palmaris bedeckt. — Die Sehne des *flexor carpi radialis* bleibt ebenfalls ausserhalb der Carpusscheide gelegen, durchsetzt die Ursprünge der Muskeln des Daumenballens und dringt tief in die Hohlhand hinein. Sie ist dem Os multangulum majus angeheftet, tritt aber weiter unter dem Flexor brevis und der Sehne des langen Beugemuskels hindurch und heftet sich, stets dicht über den

Carpusknochen verlaufend, an die Basis ossis metacarpi indicis fest. Beide Muskeln beugen die Hand, und einzeln wirkend, zumal in Verbindung mit den entsprechenden Dorsalmuskeln adduciren und abduciren sie dieselbe.

Der *flexor palmaris longus* löst sich alsbald von den Beugemuskeln und verläuft mit langer dünner Sehne längs der Mittellinie des Vorderarmes. Sobald er das Lig. carpi volare proprium erreicht, breitet er sich in eine starke fibröse, blattförmig ausgezackte Aponeurose aus, die *fascia palmaris.* An ihrem Ursprunge verwächst sie innig mit dem Vaginalbande; nur am Os pisiforme erhebt sie sich von ihm und lässt einen Durchgang für die Ulnargefässe und Nerven. Peripherisch breitet sie sich fächerförmig aus und zerfällt in vier Zacken, welche, vor den Mittelhandknochen der vier Finger ausgespannt, ebenso viel Schnurläufe für die Sehnen der Flexoren bilden. Der untere Rand der Palmaraponeurose wird durch einen breiten Saum von Querfasern verstärkt. Ihre ausgeschweiften Ränder umfassen den Muskelballen des Daumens und des kleinen Fingers. Die Haut ist mit der Aponeurose durch kurze dichte fibröse Stränge innig verwachsen, daher in der Palma manus glatt angespannt und eingezogen. Die Einpflanzung dieser kleinen Faserbalken scheint zum Theil in bestimmter Ordnung zu geschehen, namentlich an den Rändern und bildet dadurch in der Handfläche ihnen entsprechende Furchen, die sog. Lebenslinien. Die äussere Rille, welche zwischen dem Zeigefinger und Daumen entspringt und bogenförmig zur Handwurzel zieht, entspricht der Naht, welche den äusseren Rand der Fascie mit der Haut verbindet und die Daumenmuskeln abschnürt; die beiden zu ihr quer verlaufenden entsprechen dem Saum der Querfasern. Weniger deutlich ist meistens die der inneren Naht entsprechende Linie, welche vom Ulnarrande zur Handwurzel geht. Ausserdem entsprechen diese Linien den Einfaltungen der Haut bei Aushöhlung und Beugung der Hand, sowie entfernter auch gewissen Gelenkverbindungen. So bezeichnet das obere Ende der äusseren Linie die Gelenkverbindung zwischen dem Os multangulum majus und Metacarpus

des Daumens, die untere Querlinie die Verbindung der Mittelhand mit den Fingern.

Der *m. palmaris longus* ist der Spannmuskel dieser Aponeurose. Ich sah ihn in der Art umgeworfen, dass der Muskelbauch unten lag und dicht über dem Handgelenk an das Lig. carpi und die Palmaraponeurose sich anheftete, während er nach oben in langer schmaler Sehne auslief und mit dieser von Condylus internus entsprang. Dieselbe Anomalie beobachtete auch Nuhn. Gewöhnlich heftet sich die Sehne des Muskels etwas dem Radialrande zu am Lig. carpi an und spannt die Aponeurose vorzüglich nach dieser Seite und in der Längsrichtung. Die Querspannung wird von der Ulnarseite her durch den kleinen viereckigen, unmittelbar unter der Haut gelegenen *m. palmaris brevis* bewirkt. Statt auf der inneren, ist dieser Muskel bisweilen auch auf der äusseren oder Radialseite gelegen und bedeckt die Muskeln des Daumenballens, statt der Ursprünge der kurzen Muskeln des kleinen Fingers.

Die Beugemuskeln der Finger, der *flexor sublimis* und *profundus*, sowie der *flexor longus pollicis* treten durch das Lig. carpi palmare proprium hindurch, ziehen unter der Palmaraponeurose durch die Hohlhand und wenden sich die ersteren zu den vier Fingern, der letztere nach aussen zwischen den Bäuchen des Flexor brevis pollicis zum Daumen. Die Sehne des Flexor sublimis spaltet sich über der ersten Phalanx in zwei Zipfel, welche seitlich an der 2. Phalanx sich inseriren. Der Flexor profundus oder perforans tritt zwischen beiden hervor, läuft über die zweite Phalanx hinweg zur dritten. Die beiden langen Beugemuskeln flectiren die beiden äussersten Phalangen, aber die ersten nicht. An der Radialseite der Sehnen des Flexor profundus sind in der Hohlhand die *mm. lumbricales* angeheftet. Sie gehen mit langer dünner Sehne in die Dorsalaponeurose der ersten Phalanx über, und wenn auch sie sich gleichzeitig mit den langen Beugemuskeln contrahiren, wird auch die 1. Phalanx gebeugt und können die Finger rein und vollständig in allen Gelenken flectirt werden (Duchenne).

Sobald die langen Beugesehnen das erste Fingerglied erreichen, indem sie unter der Fascia palmaris hervortreten, werden sie von einer engen fibrösen Scheide umgeben, welche mit straffer Leiste zu beiden Seiten über den Köpfen des Metacarpus entspringt und längs dem Rande der Finger bis zur Spitze, allmählig abnehmend, sich fortsetzt. Die Sehnen verlaufen unmittelbar über den Knochen und Gelenken und werden durch den umgebenden sehnigen Halbkanal eng angeschlossen. Ueber dem Körper der Phalangen verdichtet sich das Gewebe zu straffen Bändern, welche bald quer, bald schief oder in gekreuzter Richtung verlaufen (*vincula*). Ueber den Gelenken selbst sind sie dünner. — Auch die Sehne des Flexor longus pollicis wird durch solche Sehnenkapsel tief in's Interstitium zwischen den beiden Bäuchen des Flexor brevis hereingezogen und an den Knochen angeschlossen. Der Muskel entspringt nach aussen neben dem Flexor profundus von der vorderen inneren Fläche des Radius, wird, indem er durch das Lig. carpi herabsteigt, von den Sehnen der oberflächlichen Muskeln gekreuzt, und begiebt sich, aus der Hohlhand aufsteigend, zur zweiten Phalanx des Daumens, welche er beugt.

Die meisten der bisher aufgezählten Muskeln gehen schon früh am Vorderarm in langgestreckte, rundliche Sehnen über. Sie werden von Sehnenscheiden umgeben, welche von Synovialhaut ausgekleidet sind. Die Sehnen der Extensores carpi radiales mit dem Abductor und Extensor brevis pollicis liegen eine Strecke weit gebündelt beisammen, ebenso die Sehnen des Extensor communis und der gemeinsamen Flexoren der Finger. Sobald aber die einzelnen Sehnen von ihrer gleichen Richtung abgehen und sich isoliren, werden sie von besonderen Scheiden und zum Theil auch Synovialmembranen umgeben. Unter dem Lig. carpi volare und dorsale verlieren die Sehnen der langen Fingermuskeln ihre aponeurotische Scheide und werden ausschliesslich von der Synovialmembran umgeben. Diese ist besonders an der Volarseite sackförmig weit, faltet sich zwischen die einzelnen Sehnen ein und begleitet sie unter der Fascia pal-

maris bis nahe zu den ersten Fingergelenken am Capitulum der Mittelhandknochen. Indem die Sehne hier in die fibröse Scheide eintritt, wird der Synovialbalg mindestens sehr eingeschnürt. Ueber den Fingergliedern ist die Synovialhülle sehr verdünnt, eng und glasartig hell, während sie in der Hand selbst eine beträchtliche Dicke und dunkele Färbung hat. Der oberen Fläche der Sehnen liegt der Synovialbalg der Hand lose, doch ziemlich dicht auf, unter ihnen dagegen bildet er, zumal in der Hohlhand und über dem Interstitium interosseum, weite mit Synovia gefüllte Taschen. Es wird hierdurch der Druck des Sehnenzuges von den tiefer gelegenen Theilen abgehalten. Bei hydropischer Ansammlung dehnt sich der Synovialsack vorzugsweise unter den Sehnen aus und werden diese dadurch gehoben. Es entsteht aus dieser Anspannung der Sehnen eine meist leicht zu überwindende Contractur der Finger, wobei die angesammelte Synovia nach den Seiten hin verdrängt wird. Die synovialen Scheidewände zwischen den Sehnen der einzelnen Finger sind in der Hand von unbestimmter Länge, mehr oder minder vollständig, so dass alle oder nur einzelne unter einander communiciren. Hieraus ergeben sich verschiedene Begrenzungen und Formen für die Anschwellung des Synovialsackes. Ist er mehr oder minder in ganzer Ausdehnung und allen Kammern durch Flüssigkeit geschwellt, so senkt sich diese gegen die Hohlhand herein und bildet hier eine pralle, fluctuirende, in ihrem vorderen Umkreis mehr oder minder eingefaltete Geschwulst. Auf angewandten Druck wird die Flüssigkeit über den Carpus hinaufgedrängt und die Anschwellung kommt, nach unten eingeschnürt durch das Lig. carpi, über dem Handgelenk zum Vorschein. In anderen Fällen ist bloss die Synovialscheide des kleinen Fingers in der Hand länglich geschwellt, bis zum Carpus hinauf; oder es ist die Kammer für den Zeigefinger und den Daumen, welche meistens communiciren. Bisweilen ist auch nur ein kurzer Abschnitt e i n e r Synovialscheide, wahrscheinlich durch inwendige Adhäsionen, wie abgeschnürt und geschwellt. So sah ich diess gerade unter dem Mittelfinger über dem Capitulum des

Metacarpus. Meist sind äusserlich vorhandene Callositäten und local einwirkender Druck die Ursache dieser circumscripten Anschwellungen.

Auf der Dorsalseite ist der gemeinsame Schleimbeutel der Extensoren viel kleiner, das Lig. carpi dorsale steigt tiefer herab und die Sehnen liegen dicht über den Mittelhandknochen, von aponeurotischen Zwischenmembranen zusammengehalten und angedrückt. Ihre Synovialscheiden sind viel enger, dünner und separirt von einander. Anschwellung des Schleimbeutels unter dem Lig. carpi dorsale dehnt sich daher selten nach abwärts aus, sondern tritt über dem Lig. carpi nach oben hervor und bildet eine Form des sog. Ueberbeines. Es lässt sich durch Druck schwer verkleinern und tritt sofort an seinem alten Platze hervor. Andere Synovialganglien kommen im Verlauf der Sehnen der Extensores carpi radiales vor. Selten treten sie auf dem Handrücken im Verlauf der Strecksehnen der Finger auf.

Nicht immer hat die chronische Entzündung der Synovialscheiden der langen Muskelsehnen eine vermehrte Absonderung von Synovia und serösem Exsudat an ihrer Innenfläche zur Folge. Es ist in anderen Fällen mehr plastisch und gerinnbar und wird durch die Bewegung der Sehnen zu Vermicellen ähnlichen Formen gerollt. Es bilden sich rundliche Fäden und Adhärenzen, und gurkenkernähnliche verhornte Faserstoffgerinnsel. Die Innenfläche der Synovialis ist rauh und trocken, bei Bewegungen fühlt man ein Reibungsgeräusch. Es entsteht so die sog. *tenalgia crepitans*, welche über der Handwurzel am häufigsten auftritt und unter den verschiedenen Sehnen vorzugsweise die in zum Theil gemeinsamer Scheide verlaufenden langen Muskeln des Daumens, die Extensores carpi radiales und den Supinator longus befällt.

Ehe wir den Dorsalsehnen in ihren anderweitigen Erkrankungen folgen können, ist es nothwendig, ihre Verbindungen mit den kurzen Fingermuskeln und Interossei kennen zu lernen. Gewöhnlich beschreibt man diese Muskeln folgendermaassen: Von den Muskeln des Daumenballens [1]) liegt der *abductor brevis (d.)*

[1]) Taf. XII, Fig. 1.

zu oberst an der Radialseite und neben ihm nach innen der äussere Bauch des *flexor brevis (b.)*. Beide entspringen vom Lig. carpi proprium und gehen über das äussere Sesambein am Capitulum metacarpi zur ersten Phalanx. Unter beiden Muskeln liegt der *opponens (d.)*, unmittelbar am Metacarpus, in seiner Faserung quer nach aussen tretend und längs dem Radialrande desselben sich anheftend. Aus der Vola manus vom Os multangulum minus und der Basis metacarpi III tritt mehr nach innen der innere Bauch des *flexor brevis (c.)* auf; wie der äussere ein länglich rundlicher Muskel, der aber über das innere Sesambein am Capitulum metacarpi zur ersten Phalanx geht. Neben ihm entspringt vom 3. Mittelhandknochen mit breiter Basis der *m. adductor pollicis (e.)*, geht quer durch die Hohlhand, spitzt sich zu und verwächst mit der Insertion des inneren Flexor. Zwischen den beiden Bäuchen des *flexor brevis* bleibt eine Rinne, durch welche die Sehne des *flexor longus (g.)* zu den Phalangen geht.

Der Muskelballen des kleinen Fingers wird gebildet: zu äusserst vom *abductor brevis*, dem nach innen der *flexor brevis* folgt. Beide gehen über dem ersten Glied in die Rückenaponeurose des kleinen Fingers über. Unter beiden Muskeln liegt der *opponens* des kleinen Fingers, wie sein Gegenspanner strahlig sich ausbreitend und an den freien Ulnarrand des 5. Metacarpus angeheftet [1]).

[1]) Es zeigen die kurzen Muskeln des Daumens und kleinen Fingers in Bezug auf Ursprung, Isolirung, Lagerung mancherlei Abweichung. Nicht selten findet man folgende Anordnung: Der *abductor brevis* des Daumens entspringt vom Höcker des Os multangulum majus, vom Rande und der Oberfläche des Lig. carpi, der *opponens* unter ihm in der ganzen Breite des äusseren Randes des Lig. carpi. Jener geht in die Dorsalaponeurose über, dieser heftet sich an den freien Rand des Mittelhandknochens bis zum Capitulum. Seine innersten Bündel verschmelzen an ihrer Anheftung mit dem äusseren Bauch des *flexor brevis*. Dieser entspringt gemeinschaftlich mit dem inneren Bauche unter dem Lig. carpi und unter den langen Sehnen der Flexoren vom Carpus, theilt sich in zwei Bäuche, welche eine Rinne zwischen sich lassen und in derselben die Sehne des Flexor longus aufnehmen, nachdem sie zwischen dem Opponens und dem äusseren Bauche hervorgetreten und mit diesem sich gekreuzt hat. Die Köpfe gehen mit dicken kurzen Sehnen, der eine über das äussere Sesambein und den unteren äusseren Umfang des Daumengelenkes, der andere über das innere Sesambein

Zu den *mm. interossei* rechnet man diejenigen, welche im Interstitium zweier Mittelhandknochen gelegen sind. Man unterscheidet innere und äussere. Die letzteren sind zweibäuchig, entspringen mit einem Muskelbauch vom Metacarpus des Fingers, zu dem sie sich begeben, mit einem anderen von dem benachbarten. Es sind ihrer vier. Der erste füllt den Dorsalzwischenraum der Mittelhandknochen zwischen Daumen und Zeigefinger aus und begiebt sich zur Radialseite des letzteren. Die beiden folgenden liegen zu beiden Seiten des Mittelfingers und inseriren sich an dessen Radial- und Ulnarseite. Der vierte liegt im letzten Interstitium und geht auf die Ulnarseite des Ringfingers über. — Der inneren Zwischenmuskeln sind nur drei, sie liegen nach der Volarseite zu und sind einbäuchig. Der erste entspringt vom Ulnarrande des 2. Metacarpus und geht zu der nämlichen Seite am Zeigefinger. Die beiden anderen sind am Radialrande des Ringfingers und des kleinen Fingers gelegen. Diese Muskeln werden ihrer Function nach als Adductoren bezeichnet, indem sie die betreffenden Finger dem Mittelfinger zuziehen. Die äusseren dagegen sind Abductoren, indem sie den Zeigefinger und Ringfinger vom Mittelfinger abziehen und ebenso den Mit-

und den inneren Gelenkumfang zur Basis der ersten Phalanx über, an deren Rückfläche sie unter der Dorsalaponeurose sich festsetzen. Mit der Anheftung des inneren Bauches verwächst zum Theil der Adductor, zum Theil geht er in die Dorsalaponeurose über. — Von dem *m. interosseus pollicis* wird weiter unten die Rede sein.

Am kleinen Finger entspringt der *abductor brevis* vom Erbsenbein und geht in die Dorsalaponeurose der 1. Phalanx über. Der *flexor brevis* bildet einen unteren Bauch desselben, verwächst zum Theil mit ihm und geht in die Dorsalaponeurose über; ein grösseres Bündel aber isolirt sich und heftet sich mit kurzer starker Sehne über dem ersten Fingergelenk an die Basis der ersten Phalanx fest. Der Muskel wird hier durch die stärkere Entwicklung des Abductor und Opponens grösstentheils vertreten, sowie es auch am Daumen mit dem äusseren Bauche des Flexor brevis der Fall war. Der *m. opponens digiti minimi* entspringt unterhalb des Erbsenbeines vom Rande des Lig. carpi und dessen Oberfläche. Nach vorn verschmelzen die sehnigen Ursprünge beider Opponentes, verstärken und verlängern dadurch das Lig. carpi transversum, liegen frei, von keinem Flexor brevis bedeckt.

telfinger bald nach dieser bald nach jener Seite von den benachbarten entfernen.

Es ist diese Beschreibung der Fingermuskeln wohl in den Hauptstücken richtig, doch etwas willkürlich und einseitig. Die externi sind ebensowohl Volarmuskeln als die interni, und die Beziehung ihrer Function ausschliesslich auf den Mittelfinger ist nur für eine einzelne Bewegung passend. Auch die kleinen Flexoren und Abductoren des Daumens und des kleinen Fingers haben noch ganz andere Wirkung, als ihre Bezeichnung ausdrückt, und in ganz anderem Sinne. Das einfache anatomische Verhältniss stellt sich, wenn man von der alten Eintheilung absieht, folgendermaassen heraus: Jeder Finger bekommt zwei Metacarpalmuskeln, einen ulnaris und einen radialis, der Daumen und kleine Finger ausserdem einige accessorische Muskeln. Jene Muskeln liegen zu beiden Seiten des Mittelhandknochens, gehen zu beiden Seiten der ersten Phalanx in die Aponeurosis tendinum extensorum über und bilden einen für jeden Finger selbständigen Muskelapparat, durch welchen er, wenn sie einseitig wirken, adducirt oder abducirt, und wenn sie gleichzeitig wirken, in erster Phalanx gebeugt und in den beiden letzten gestreckt wird. Die Darlegung dieser letzteren Function verdanken wir der Entdeckung von Duchenne. Sie hängt aufs genaueste mit der Bildung und Ausbreitung der Dorsalaponeurose der Finger [1]) zusammen. Diese entsteht für jeden Finger aus der Verschmelzung der Sehnen des langen Streckmuskels, der zwei Digitalmuskeln und des Lumbricalis. Sie treten über der Basis der 1. Phalanx zu einer breiten sehnigen Kappe zusammen, welche allmählig sich zuschmälernd über den ganzen Fingerrücken bis unter den Nagel des letzten Gliedes hin verläuft. Nur der mittlere Theil der langen Strecksehne inserirt sich dicht über dem Gelenk zwischen der 1. und 2. Phalanx. An dieser Stelle befindet sich ein Faserknorpel, der ein Sesambein vertritt und, wie die Patella, zur Anheftung der Sehne dient. Das erste Fingerglied wird durch dieselbe gestreckt. Die beiden Seiten-

[1]) Dieselbe für den Daumen Taf. XII, Fig. 2, m.

zipfel der Sehne gehen in die Dorsalaponeurose über und diese wird vorzüglich von den Interstitialmuskeln angezogen, welche, von den Seiten auf den Rücken des Fingers übergehend, die erste Phalanx beugen, durch fortgesetzten Zug der Aponeurose aber die äusseren Phalangen strecken. Die Beugung der letzten Phalangen mit Streckung der ersten geschieht durch die gleichzeitige Action des Extensor longus und der langen Flexoren; die Beugung der ersten mit Streckung der äusseren Glieder ganz ohne ihre Hülfe durch die eigenthümliche Wirkung der Metacarpalmuskeln. Duchenne[1]) hatte gefunden, dass Personen, die an Paralysis saturnina litten und des Gebrauchs sämmtlicher sog. Extensoren der Finger und des Daumens beraubt waren, dennoch die 2. und 3. Phalanx der Finger und die 2. des Daumens zu strecken vermochten. Die nähere Untersuchung durch isolirte Muskelreizung zeigte, dass es die Wirkung der Interossei und der entsprechenden kurzen Daumenmuskeln war. Personen, deren Interossei und Lumbricales gelähmt sind, können weder die zwei letzten Phalangen willkürlich strecken, noch die ersten willkürlich beugen. Durch Uebergewicht der langen Muskeln findet man bei ihnen die ersten Phalangen der Finger constant in Extension, die zwei letzten Phalangen in Flexion, als krallenförmige Verkrümmung. Umgekehrt, wenn die Extensores und Flexores communes gelähmt sind, steht die Hand in halber, gestreckter Flexion. Man findet es häufig, dass bloss das erste Phalangealgelenk gebeugt ist, zumal auch isolirt am kleinen Finger, der seinen Extensor proprius erhält, sei es in Folge von Lähmung des Extensor longus oder in Folge von Contractur der langen Beugemuskeln.

Die Dorsalaponeurose ist beiderseits durch einen scharfen, an der Basis etwas überragenden Rand abgegrenzt, und lässt sich leicht in Continuität, wie ein halber Handschuhfinger ablösen. Indem sie vor ihrer Anheftung über das dritte Fingergelenk herübertritt, liegt sie unmittelbar der Synovialkapsel auf und ist ohne Eröffnung des Gelenkes schwer abzutrennen.

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 19, 1851.

Die *opponentes* sind in ihrem Verlauf, ihrer Anheftung und Wirkung aparte Muskeln; auch die kurzen Beugemuskeln sind durch ihre andere Verlaufsrichtung und besondere Function, indem sie die Mittelhandknochen gegen die Vola manus hinein beugen, von den Metacarpalmuskeln abweichend; es sind somit die kurzen Abductoren, welche am freien Rande den Metacarpalmuskeln des Daumens und des kleinen Fingers entsprechen. Schwieriger wäre dieser für die innere Seite des Daumens zu bestimmen, da man weder den Adductor noch den inneren Bauch des Flexor brevis füglich dafür annehmen kann. Beide Muskeln beugen und adduciren den Mittelhandknochen gegen die Vola manus, schliessen aber das Interstitium zwischen ihm und dem Zeigefinger nicht. Dieser auch nach der alten Zählung fehlende Interosseus internus quartus (oder primus) ist in neuerer Zeit von Böhmer entdeckt, und findet sich auch constant, mehr oder minder leicht isolirbar. Er liegt [1]) nach aussen bedeckt vom Interosseus dorsalis I. oder *digitalis radialis* des Zeigefingers, allein er hängt genau mit der hinteren Fläche des Flexor brevis zusammen, verläuft ihm parallel, so dass die freien Ränder beider Muskeln einander decken. Dringt man mit dem Scalpelstiel in den breiten Rand des inneren Bauches des Flexor brevis ein, so öffnet man ein Muskelinterstitium und löst mit Leichtigkeit den inneren Metacarpalmuskel des Daumens von der Rückseite des Flexor brevis ab. An seinem Ursprung ist er inniger verwachsen, doch fand ich ihn meist mit zwei Bäuchen entspringend, einmal von der Basis ossis metacarpi II bis zum oberen Winkel des Interstitium interosseum und sodann mit einem zweiten, ebenso langen Bauche vom Ulnarrande und der Basis metacarpi pollicis. Der innere Bauch des Flexor brevis entspringt über ihm vom Carpus. So haben wir also seinem Ursprung und Wesen nach einen Metacarpalmuskel des Daumens, der dessen Mittelhandknochen gerade zum Mittelhandknochen des Zeigefingers heranzieht. Auch in seiner Ausbreitung zur Dorsalaponeurose des Daumens verhält er sich als solcher. Diese ist übrigens

[1]) S. Taf. XII, Fig. 1 und Fig. 2, h.

complicirter als bei den übrigen Fingern, indem ausser den Sehnen des Ab- und Zuziehers auch noch die beiden Bäuche des Flexor brevis sich daran betheiligen. Wenn alle drei Muskeln zusammenwirken, erstreckt sich die Bewegung nicht bloss auf die Beugung der 1. Phalanx mit Streckung der letzten, sondern es wird zugleich der Mittelhandknochen der Vola zugebeugt; wirkt der Adductor proprius mit, so wird der Mittelhandknochen an den Mittelfinger herangezogen. Der Opponens beugt den Mittelhandknochen nach der Handwurzel hin, dreht ihn mit seiner Volarfläche gegen den Zeigefinger. Der Flexor longus beugt vorzugsweise die letzte Phalanx, der Extensor longus streckt beide Phalangen und bewegt zugleich den Mittelhandknochen rückwärts; Extensor brevis und Abductor longus ziehen ihn nach verschiedener Richtung ab und jener streckt zugleich die erste Phalanx. Die Bewegungen des Daumens sind hiernach äusserst complicirt und grosser Abwechslung fähig, doch ist es wichtig, sie wenigstens in ihren Hauptzügen zu kennen wegen der häufigen isolirten Lähmungen. Der sog. Schreibekrampf ist ein Beispiel der Functionsstörung dieser Muskeln; er erläutert zugleich am besten das Ineinandergreifen dieser einzelnen feinen Muskelactionen. Wenn wir einen Griffel oder die Feder fassen, werden die letzten Phalangen leicht gebeugt (Flexor longus), wenn wir sie dann anziehen, werden die ersten Phalangen und der Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers gestreckt (Extensor longus), schieben wir sie wieder vor, so werden die letzten Gelenke gestreckt, die ersten Phalangen gebeugt (Wirkung der Metacarpalmuskeln). Sind die letzteren in paretischem Zustande, so gleitet der Daumen ab und wird durch die anders innervirten *m. flexor brevis* und *opponens* herumgeschnellt. Wir werden darauf zurückkommen.

Die Metacarpalmuskeln für die einzelnen Finger lassen sich leicht isoliren; ihre Aufzählung nach Nummern erscheint vollkommen überflüssig; ihre anatomische und physiologische Beziehung zu den einzelnen Fingern ist einfach und klar; ihre combinirte Action vermittelt die verschiedensten Stellungen der Finger

zu einander und complicirt sich noch mehr durch gleichzeitige Mitwirkung der langen Muskeln. Dass einzelne von ihnen zweibäuchig entspringen, erscheint irrelevant; es sind die Metacarpalmuskeln des Mittelfingers, der radialis des Zeigefingers und der ulnaris des Ringfingers. Sie füllen nach dem Dorsum zu das ganze Interstitium interosseum aus, und werden sonach durch Verletzungen, Entzündungen dieser Gegend zunächst betroffen. Indess hat auch der neugefundene Interosseus des Daumens zwei Bäuche und wird dadurch die Harmonie, welche sonst zwischen den dorsales gegenüber den volares bestand, gestört. Aber auch die Unterscheidung nach der Lage erstreckt sich nur auf die Dorsalseite; an der Volarfläche liegt der eine Bauch der sog. Interossei dorsales durchaus in gleichem Niveau mit dem einbäuchigen Palmarmuskel. Man kann sie sämmtlich von der inneren Seite neben einander liegend aufzählen. Es haben ferner diese Muskeln — mit Ausnahme des Abductor brevis pollicis — ein und dieselbe Innervation; endlich liegen sie in einer gemeinsamen aponeurotischen Scheide, welche zwischen den Mittelhandknochen ausgebreitet sowohl auf der Dorsalseite als in der Vola manus die Muskeln zusammenhält und in das Interstitium interosseum hineingepresst hält. Sie haben eine für jeden Finger durchaus gleichartige Lage und Bedeutung und eine Scheidung derselben in Gruppen erscheint unangemessen.

Wenn die Metacarpalmuskeln einzeln und einseitig contract werden, so erzeugen sie die unförmlichsten Verdrehungen der Finger. In der Norm zieht jeder Muskel nur die erste Phalanx seiner Seite zu, die beiden äusseren Phalangen, welche einer Seitenbewegung für sich nicht fähig sind, folgen dieser Richtung durchaus passiv. Wenn aber die Contractur eines Metacarpalmuskels längere Zeit besteht, so wird allmählig ihre Zugsehne verkürzt und verschoben, und sie verdrehen die äussersten Phalangen nach der entgegengesetzten Seite hin. Die Finger verschieben sich unter einander, bisweilen kommen auch ihrer zwei durch entgegengesetzte Contractur zu einander X förmig zu stehen. Sind zugleich die langen Flexoren contrahirt, so werden die

letzten Phalangen in Flexion verkrümmt, und es entstehen so die allerbuntesten haken- und winkelförmigen Fingerverkrümmungen, welche auch der Behandlung den äussersten Widerstand leisten. — Ich habe diese Contracturen besonders nach hochgradigen Phlegmonen entstehen sehen, bei denen tiefe Einschnitte auf den Handrücken und den Vorderarm gemacht waren. So sehr diese Spaltungen momentan durch Lösung und Depletion erleichternd wirken, muss man doch der narbigen Verdickungen der Fascien und Verwachsungen mit Haut und Muskeln wegen in ihrer Anwendung sehr zurückhalten.

Die aponeurotischen Ausbreitungen und die engen, straffen Sehnenscheiden anderer Handmuskeln führen noch auf andere pathologische Zustände. In den Sehnenkanälen der langen Flexoren finden nicht selten adhäsive Entzündungen ihrer Synovialis statt. Beschränkt sich die Verwachsung auf entfernte einzelne Stellen, so wird durch die Zerrung des Sehnenzuges die Adhäsion allmählig verlängert, in ein langes von Synovialhaut umkleidetes Pseudoligament zwischen Sehne und Sehnenscheide verwandelt. Solche Synovialhautzügel trifft man oft. Sie hindern das freie Gleiten der Sehne nicht mehr und haben auch keine weitere Folge. Ganz anders ist das Verhältniss, wenn die Verwachsung statt an einzelnen Stellen und mit langgezogenen Strängen eng um die Sehne in ganzer Ausdehnung stattfand. Die Synovialhaut selbst geht dabei grösstentheils zu Grunde, die Secretion hört auf, sie verwächst mit kurzer Narbensubstanz strichweise oder im ganzen Umkreis mit der Sehne, ihr Gewebe retrahirt sich und mit ihr die Sehne selbst, die Haut wird eingezogen und es entsteht eine Verkrümmung der Finger daraus mit Stellung in Flexion. Eine Muskelcontractur liegt hier primär nicht vor. Man kann die Adhäsionen durch Streckung zerreissen, allein die Einziehung und Verdünnung der Haut in den Beugegelenken erfordert grosse Vorsicht; man kann die Finger gerade stellen, aber selten kehrt wohl eine regelmässige leichte Beugung wieder — sie bleiben gestreckt und weniger brauchbar als zuvor.

Die Aponeurosis tendinum extensorum umschliesst eng die Knochen und die Gelenke auf dem Fingerrücken. Unter ihr liegt durch lockeres spärliches Zellgewebe getrennt das Periost, und findet sich keine Synovialauskleidung. Die abnormen Stellungen der Finger, welche die Entzündung ihres Gewebes, mit Verdickung und Retraction der Aponeurose hervorzubringen vermag, sind uns aus dem früheren bekannt; findet eine mehr acute Entzündung mit reichlicher Ausschwitzung an ihrer Innenfläche statt, so senkt sich das Exsudat unter ihren Rändern weg zur Volarseite, sammelt sich hier unter der oberflächlichen die Finger umhüllenden Fascie, umgiebt äusserlich die Vagina tendinum flexorum und erzeugt an der Volarseite verhältnissmässig stärkere, aber ungleichförmige, abgesetzte Anschwellungen, welche von Strecke zu Strecke in der Pulpe der Finger zu kleinen Abscessen werden, deren man eine ganze Reihe öffnen kann, ohne damit mehr als eine augenblickliche Entleerung zu bewirken. Meist sind wenigstens die 4 Finger zugleich befallen, die Haut und das Unterhautzellgewebe ist nur secundär und mässig entzündet, die Anschwellung nicht bedeutend, die Finger werden gestreckt gehalten und sind schwer beweglich. Es scheint dieses die Entwicklung und der Zusammenhang jener Entzündungsformen zu sein, welche als sog. *panaritium tendinosum* beschrieben sind, eine Form, welche von der phlegmonösen Entzündung der Haut und des Unterhautzellgewebes, als gewöhnlichem oberflächlichen Panaritium, und auch von dem auf Periostitis beruhenden Panaritium durchaus verschieden ist. Jenes kann fortschreiten, Entzündung, Anschwellung, Eiterung bilden, zeigt aber immer ein gleichmässig ununterbrochenes Continuum, mit stärkerer Anschwellung, grösserer Schmerzhaftigkeit und vorzüglicher Betheiligung der Haut und des Unterhautzellgewebes. Die Periostitis beschränkt sich meistens auf ein Fingerglied, und wenn sie fortschreitet, so geschieht es längs dem Periost unter den Sehnen und Aponeurosen. Sie bricht wohl an ihrem Ausgangspunkte durch, wo man den rauhen Knochen fühlt, erstreckt sich aber dann weiter zur Hohlhand, zum Arm hinauf, unter die Fascien

und zwischen die Muskeln sich diffundirend. Sie geht nicht selten von den kleinen Gelenken aus und kriecht dann bei chronischem Verlaufe mit fungöser Granulation und mässiger Eiterung von einem Gelenk zum anderen weiter. Bei dem Panaritium aus Periostitis findet die Ausschwitzung und Eiterbildung hauptsächlich und zunächst unter das Periost statt; das Periost wird dadurch abgehoben, an einzelnen Stellen durchbrochen, übrigens zugleich verdickt, die Phalanx wird nekrotisch, man kann sie, nachdem sie gelöst ist, herausziehen und aus dem zurückgebliebenen Periost regenerirt sich dieselbe mit wenig Entstellung wieder. Langenbeck pflegt in solchen Fällen niemals zu exarticuliren, und Ried wartet auch noch mit der Extraction des Knochens solange als möglich, weil trotz ausgedehnter Blosslegung und Rauhigkeit desselben das Periost sich oft noch wieder anlegt und die alte Phalanx zurückbleibt.

Wenn ein tieferes Panaritium von den Fingern zur Hohlhand fortschreitet, so dringt es unter die Aponeurosis palmaris. Auch primär entstehen phlegmonöse Entzündungen unter ihr, welche durch Hyperämie und Ansammlung von Exsudat die Fascie hervorwölben, und durch Spannung derselben äusserst schmerzhaft sind. Diess ist noch mehr der Fall beim oberflächlichen Panaritium der Hohlhand. Da die Palmaraponeurose durch kurze fibröse Bündel mit der Haut innig verwachsen und diese selbst sehr dicht und glatt gespannt ist, da ausserdem zahlreiche Nervenfäden in ihr sich verbreiten und durch die Entzündungsgeschwulst gedrückt und gezerrt werden, so ist die Infiltration oft ausgedehnt, der Durchbruch spät und Schmerz und Spannung sehr bedeutend. Auch heilen diese Panaritien, durch narbige Verwachsung mit der Fascie, nach ihrem Durchbruch oder künstlicher Eröffnung nicht leicht ohne umfängliche Narbe. Die tiefere Entzündung ist für sich bestehend selten, lässt bleibende Contractur und Senkung unter die Vorderarmmuskeln befürchten. Auch zeigt die Entzündung und Eiterung bisweilen grosse Neigung längs der Gefässfurche der Ulnaris unter der tieferen Fascie des Vorderarmes bis zum Oberarm und der Brachialis fortzukriechen.

Die Umhüllungsfascie des Vorderarmes geht vom Ligamentum vaginale commune oberflächlich über den Handrücken, die Sehnen und Aponeurosen hinweg, schlägt die Muskeln des Daumenballens und des kleinen Fingers ein, werwächst mit der Palmarfascie und umgiebt die Scheiden der Flexorensehnen. Eine tiefere Fascie der Hand geht von den unteren Enden der Vorderarmknochen auf das Handgelenk über, ist dem ligamentösen Apparat des Carpus eng angeschlossen, geht unter den Sehnen der Flexoren und Extensoren und der langen Daumenmuskeln hinweg, ist namentlich unter den letzteren über die Verbindung des Carpus mit dem Radialrande freier ausgespannt, wo sie die Art. princeps pollicis unter sich wegtreten lässt, breitet sich dann über die Mittelhandknochen, deren Interstitien und Muskeln aus und endigt, indem sie mit der Dorsalaponeurose verwächst und zwischen der Wurzel der Finger faltig sich einschlägt. Sie bildet zum Theil die Querbänder zwischen den Köpfen der Mittelhandknochen und nimmt in der Tiefe der Vola manus den Arcus profundus in sich auf.

Diese unterste Fascie der Hand ist zum Theil die Fortsetzung einer ähnlichen, welche im unteren Abschnitt des Vorderarmes die tiefen Vorderarmmuskeln nach ihrer Ablösung von den Knochen und der Membrana interossea von innen umgiebt. Sie verstärkt sich besonders, indem sie über den *m. pronator quadratus* und von diesem direct auf den Carpus übergeht. Der *m. pronator quadratus* ist ein länglich viereckiger Muskel, der im unteren Viertel quer zwischen den Vorderarmknochen ausgebreitet liegt. Obwohl er unter der verdünnten Membrana interossea auch an der Dorsalseite sichtbar ist, liegt doch seine grössere Masse unmittelbar über dem Handgelenk an der Volarseite. Er entspringt aponeurotisch vom inneren Rande und der vorderen Fläche der Ulna und setzt sich fleischig an den inneren Rand und die vordere Fläche des Radius fest. Der Muskel übt seiner ganzen Textur und Anlage nach ohne Zweifel eine doppelte Function, indem er bald den Radius, bald, bei gleichzeitiger Drehung des Humerus, die Ulna rotirt. Diese Rotationswirkung

hört mehrentheils auf, sobald die festen Drehpunkte der Knochen ausser Zusammenhang treten, bei Luxationen oder Fracturen der Vorderarmknochen. Das freie Ende wird alsdann in gerader Richtung von dem Muskel angezogen.

Ueber dem Handgelenk bildet, wie wir wissen, die Ulna mit dem Radius ein in sich abgeschlossenes Gelenk, in welchem die Ulna das Köpfchen abgiebt und hufeisenförmig vom Medianrande des Radius umfasst wird. Bei dieser Conformation wird auch die Ulna, sobald ihre Befestigungsbänder reissen, den leichter dislocirbaren Gelenktheil bilden, während der Radius mit dem Carpus und der Hand in ungestörtem Zusammenhange bleibt. Was diese Verrenkung noch besonders begünstigt, ist die so wenig beachtete selbständige Rotationsbewegung der Ulna über dem Handgelenk bei fixirtem Radius und Handgelenk. Indem man diese Verhältnisse übersehen hat, ist eine grosse Confusion in Betreff dieser seltenen Luxationen entstanden. Dessault beschrieb sie als Luxationen des Radius incl. der Hand, Dupuytren und Boyer als Luxationen der Ulna. Das letztere, auch wenn die Erklärung und Vorstellung über das Zustandekommen dieser Luxation eine falsche war, ist factisch ohne Zweifel richtig. Die Ulna kann nach dem Dorsum auf den Glenoidalrand des Radius oder nach vorn auf den Carpus luxiren. Die letztere Verrenkung entsteht wahrscheinlich durch einen Fall auf die fixirte Hand mit gewaltsamer Auswärtsdrehung des Armes, wenn das Ellbogengelenk einer Luxation des Humerus unter die Cavitas sigmoidea der Ulna widersteht. Die Luxation des Capitulum ulnae auf die Rückseite entsteht dagegen wahrscheinlich durch gewaltsame Supination des Vorderarmes mit freier Handbewegung. Gewaltsame Pronation des Vorderarmes und der Hand, wenn sie ihre luxirende Wirkung nicht auf das Capitulum radii erstreckt, würde ebenfalls nur eine Luxation der Ulna nach vorn, oder vielmehr des Carpus über die Ulna, welche stehen bleibt, hervorbringen können. Im letzteren Falle möchte auch die Verrenkung von fixer Pronation begleitet sein. In einem Falle von Luxation der Ulna auf die Dorsalfläche der Hand-

wurzel, den ich sah, stand die Hand im rechten Winkel abducirt, dem Ulnarrande zugebeugt.

Bei den Luxationen im Handgelenk selbst ist es der Carpus, oder zunächst die Convexitäten des Kahnbeines und des Mondbeines, welche als der kleinere beweglichere Theil von der Cavitas glenoidea des Radius abgleiten. Die Ulna bleibt in ihrem Zusammenhange mit dem letzteren, so dass man diese Verrenkungen auch als Luxationen des Vorderarmes beschrieben hat. Bei der ausserordentlichen Befestigung und Gliederung des Gelenkes im Carpus, wodurch die verschiebende Gewalt getheilt wird, kommen vollständige Luxationen nur äusserst selten vor, und diese findet statt entweder durch Verschiebung des Carpus auf die Rückseite des Vorderarmes, wobei Radius und Ulna öfter mit Dilaceration der Weichtheile in die Vola gerückt sind, oder umgekehrt durch Luxation des Carpus gegen die Flexionsseite des Vorderarmes. Im ersteren Fall möchte ein Fall auf den Handrücken mit starker Inclination des Gelenkes die Sprengung der Dorsalbänder und das Austreten der Handwurzel nach rückwärts vermitteln, im letzteren Falle dagegen ein Fall auf die Vola manus mit starker Dorsalflexion die Verrenkung nach innen vermitteln. Im letzteren Falle scheint die Hand in Hyperextension zu beharren, und nur die Endglieder der Finger sind gebeugt; dagegen bei der Luxation auf die Rückseite des Vorderarmes, wobei die Extensores carpi wohl theilweise zerreissen mögen, verfallen überdiess durch den vergrösserten Angriffswinkel die sämmtlichen Flexoren der Hand und der Finger in starke Contractur; die Hand wird zum Vorderarm fast im rechten Winkel gebeugt stehen. Wenn bei diesen Luxationen eine gleichzeitige Fractur des Radius besteht, so ist das eine Complication, aber kein Grund die Verletzung als Luxation zu verwerfen. Seit Dupuytren gezeigt hat, dass die meisten bis dahin sog. Luxationen der Hand sich auf verkannte Fracturen des Radius zurückführen liessen und die Verschiebung der Hand dabei nur eine untergeordnete, secundäre Abweichung sei, ist die Annahme vorhandener Luxationen sehr beschränkt worden, allein die Nach-

betung des Meisters geht zu weit, wenn man selbst vollständige Verrückung der Gelenkflächen von einander nicht mehr als Luxation anerkennen will, weil eine gleichzeitige Fractur vorhanden ist. Man wird die Luxation nicht heilen, indem man den Bruch verbindet, und die Zerreissungen, welche die Luxation verursacht hat, sind in jedem Fall ungleich wichtiger als die Fractur, welche hier als secundäre untergeordnete Verletzung gelten kann. Selbst wenn die Luxationen nur incomplet sind, sobald die Bänder einseitig zerrissen, die Knorpelflächen theilweise von einander gewichen sind, bieten sie vollgültige Subluxationen, welche der Fractur des Radius an sich durchaus nicht zukommen, sondern zwei gleichzeitige Verletzungen repräsentiren. Nur die abnorme Stellung der Hand, welche ohne Zerreissung eines Gelenkbandes, ohne Hervorragung eines inneren Gelenktheils des Carpus, allein durch die Dislocation des unteren Bruchstückes des Radius bedingt ist, steht in ausschliesslicher Abhängigkeit von der Fractur dieses Knochens und muss als Symptom derselben betrachtet werden. Die Richtung, welche die Hand einnimmt, ist die einer vorzugsweise seitlichen Verziehung. Immerhin scheint es möglich, dass auch hierbei eine wirkliche seitliche Subluxation eintreten könne, wobei die Gelenkkapsel an der Ulnarseite gesprengt und die Handwurzel unter die Gelenkfläche des Radius hereingezogen wird. Die articulirenden Flächen sind verschoben, und der Radius stellt sich auf die Radialseite des Carpus. Man trifft derartige Fälle garnicht selten, in denen bei einer Fractur des Radius die Schiefstellung und Deformität im Handgelenk so bedeutend ist, dass sie aus der Dislocation des Radius allein nicht erklärt werden kann; und von solcher Verdrehung des Carpus bis zur wirklichen Subluxation desselben möchte die diagnostische Grenze schwer zu bestimmen sein. — In den meisten Fällen geht die Gewalt gerade durch das Gelenk und bricht sich durch Contrecoup im Radius; in anderen Fällen aber geht sie schief durch den Carpus und theilt sich, bewirkt zugleich Verschiebung im Handgelenk und Bruch der Speiche. Der offenbarste Beweis dafür ist, dass so-

gar einzelne Handwurzelknochen aus ihren Verbindungen herausgesprengt und dislocirt werden können, namentlich das *os capitatum*, dessen rundlicher von 3 Knochen eingefasster Gelenkkopf gelegentlich gegen die Dorsalseite luxirt gefunden wurde.

Die meisten Fracturen des Radius treffen 1, 2, 3 Querfingerbreit über dem Proc. styloideus. Das untere Fragment ist nach oben und innen gegen das Interstitium interosseum hereingezogen, auswärts gehebelt. Der Proc. styloideus tritt dadurch mehr herauf und nach aussen hervor, er steht oft höher als der Proc. styloideus ulnae, was in der Norm sich umgekehrt verhält; das obere Ende des unteren Fragmentes ist dagegen mehr nach innen gegen die Ulna gerückt. Die Vorderarmknochen erscheinen über dem Handgelenk abnorm verbreitert; unter dem Proc. styloideus radii entsprechend dem Handgelenk befindet sich eine abnorme Vertiefung, Einschnürung (*coup de hache*), dagegen springt die Ulna mehr hervor; die Hand, welche für gewöhnlich zur Abduction neigt, steht in Adduction dem Radialrande zugewandt, Vorderarm und Hand befinden sich in Pronation. Eine Diastasis des Radio-Ulnargelenkes mag öfter damit verbunden sein. Die Hand erscheint über der Handwurzel breiter, umfänglicher und besonders an der Volarseite über dem Lig. carpi proprium abnorm gewölbt. Zu der Verschiebung des unteren Fragmentes nach aufwärts und einwärts wirken der Supinator longus und die Extensores carpi radiales und ziehen die Hand nach ihrer Seite mit fort. Durch denselben Muskelzug wird das untere Fragment basculirt und gegen die Volarseite gedrängt. Er vertieft auch die Knickung, welche meistens an der Bruchstelle besteht. Hereingezogen wird ausserdem das untere Fragment durch den Pronator quadratus. Die Pronation des Vorderarmes und der Hand wird theils durch denselben Pronator quadratus bewirkt, theils hängt sie vom Supinator longus und Pronator rotundus ab, welcher letztere das obere Fragment, den gelösten Speichenknochen hereinzieht und dreht. — Mehr oder minder deutliche Schiefstellung in diesen Richtungen zeigt sich, sobald auch nur geringe Dislocation nach der Breite vor-

handen ist. Bei mehr bedeutender Verschiebung nach der Länge ist der Radialrand verkürzt und das untere Fragment zum Theil über das obere nach dem Dorsum verschoben. Hiebei besteht ein Schiefbruch von unten und innen oder vorn nach oben zur Rückseite. Es bildet dann das untere Fragment eine abnorme Hervorragung am Rücken des Radius. Meist ist die Richtung der Bruchflächen nahezu quer oder etwas schief von innen nach aussen und oben, gegen die Ulna zu. Eine Fractur, welche umgekehrt vom Ulnarrande nach oben gegen den freien Rand des Radius verliefe, ist nicht bekannt. Sie würde wohl ohne Veränderung in der Stellung des unteren Fragmentes und der Hand bestehen. — Bei einem erwachsenen Manne beobachtete ich eine Fractur, bei welcher der Radius bloss eingeknickt, das Periost am Dorsum unzerrissen und der Cortex unter ihm nur durch eine feine Fissur getrennt war. Doch war im Leben die Einknickung und Schiefstellung, die abnorme Beweglichkeit deutlich genug, um die Fractur diagnosticiren zu lassen. Anders verhielt es sich im folgenden Beispiel. Die Hand stand in Pronation und stark gebeugt, doch weder zur einen noch anderen Seite abweichend, die Proc. styloidei in normaler Entfernung von einander, keine Crepitation oder abnorme Beweglichkeit; der Handrücken stark angeschwollen, besonders über dem Gelenk blutig unterlaufen. Unter der Haut, der Fascia, innerhalb der Sehnenscheiden des Extensor longus pollicis, Extensor carpi radialis, in das Gewebe des Lig. carpi dorsale, über den *mm. interossei* u. s. w. theils grössere, theils kleinere Blutextravasate, welche peripherisch in eine crocusgelbe Infiltration mit Plasma übergingen. Im Handgelenke Bluterguss, die äussere, der Ulna zugekehrte Hälfte des Gelenkstückes des Radius schräg nach aussen abgebrochen und zertrümmert, der Knorpel theilweise abgesprengt oder zerplatzt. Die Fractur erstreckte sich ungefähr $^1/_2$ Zoll hoch am Ulnarrande herauf, war somit grösstentheils intracapsulär. Die Ulna war heil, aber der Zwischenknorpel zerrissen und Blut frei in die Gelenkhöhle ausgetreten. Die Handwurzelknochen waren unversehrt, zwischen den Bruchflächen ein lockeres Coagulum, ein

grösseres erfüllte das Interstitium dorsale in Folge von Zerreissung der Art. interossea durch Knochensplitter. — Man kann sich nach diesem Befunde auch eine Vorstellung machen von den Veränderungen bei Distorsion des Handgelenkes: Blutunterlaufungen der Fascie und Sehnenscheiden nebst Zerrung und theilweiser Zerreissung der Bänder, die dann natürlich nicht ohne weitere Folgen bleiben.

Ich kann nicht umhin nach dieser Erörterung auf einige Punkte für die Behandlung der Fracturen des unteren Endes des Radius Rücksicht zu nehmen. Die Hand durch den Verband in Flexion zu stellen, scheint mir unter allen Umständen verwerflich, da der Verletzte die Hand an und für sich in Pronation und leicht gebeugt hält. Diese Stellung geht aber darauf aus, die Bruchflächen von einander zu entfernen. Durch Flexion und Schienenverband werden ausserdem die Gefässe gegen das vordrängende untere Fragment comprimirt, endlich wird die abnorme Verschiebung desselben nach aufwärts und innen in's Interstitium dadurch vermehrt. Die Hand stellt sich wohl gerade, aber der Radialrand bleibt verkürzt und über dem Handgelenk eine unförmliche Verdickung. Es tritt das Fragment nicht wieder in seine normale Stellung, weder zum Gelenk noch zu den Muskeln. — Die früher beliebten graduirten Compressen dürfen wir wohl als antiquirt betrachten. Sie sind bei Fractur b e i d e r Vorderarmknochen an höherer Stelle schädlich, bei einfacher Fractur des unteren Endes des Radius völlig überflüssig und unerträglich. Werden sie nicht fest eingedrückt, so erfüllen sie ihren Zweck nicht, werden sie aber schienenmässig von unten und oben gegen das Interstitium interosseum hineingedrängt, so wirken sie zunächst reizend, dann lähmend auf die Muskeln, veranlassen Zuckungen und Dislocation der Fragmente, bedingen ausserdem eine Stockung der ganzen Blutcirculation im Arm, einen asphyktischen Zustand, der Oedem, Atrophie und nach Abnahme des Verbandes eine lange Lähmniss der Muskeln und Unbrauchbarkeit des Gliedes zurücklässt. Bei frischen Fällen mit starker Anschwellung ist nicht selten auch Gangrän und

Decubitus die Folge solcher gewissenhaften Unbedachtsamkeit gewesen. Selbst die Schienen auf der Dorsalseite sind bei einfacher Fractur durchaus entbehrlich. — Die Finger oder, wenn man will, die Hand, indem man Watte zwischen die Finger und in die Vola legt, müssen unter allen Umständen eingewickelt werden, wenn sie keinen Druck erleiden, keine Gefühllosigkeit und Blutstase eintreten sollen. Die ersten Bindentouren dürfen nicht an der Bruchstelle, sondern müssen unter derselben angelegt werden. Der Kleisterverband, ohne eine Holzschiene, welche breiter ist als der Arm, drückt die Bruchstelle ein. Die ganze Volarseite der Hand und des Armes muss weich auf Watte, Werg oder Spreukissen gelegt werden. Die gute Wirkung eines Bruchverbandes hängt nicht ab von dem Druck, den er ausübt, sondern von der richtigen festen Stellung, die er dem Gliede bei gleichmässiger Unterstützung giebt. Ich habe eine ganze Reihe von Fracturen des Radius einfach so behandelt, dass ich den Arm und die Hand in halber Pro- und Supination bei stark abducirter Hand mässig fest einwickelte, dann auf eine weich gepolsterte, etwas ausgehöhlte und dem Handgelenk entsprechend im Winkel nach aussen gerichtete Schiene durch andere Bindentouren festwickelte; die Schiene muss breiter sein, als der Arm, damit die Weichtheile Platz haben. Die Streckung und Abduction des Gliedes auf der Volarschiene besorgt für sich die Einrichtung und fortgesetzte Berührung der Fragmente. Auf den Rücken des Armes kommt weder Schiene noch Compresse. Der Arm wird alsdann in eine Mitella gelegt. Der Kranke hat keine Belästigung davon und der Bruch heilt ohne Deformität; auch erlangt der Arm sehr schnell seine volle Kraft und Brauchbarkeit wieder.

Alte Fracturen auch bei der Präparation mit Sicherheit zu erkennen, bietet mitunter Schwierigkeit, zumal wenn sie an ungewöhnlicher Stelle vorkommen. So sah ich einen Fall von cylindrischer Hyperostose des Radius unter seiner Tuberosität, im oberen Theil des Mittelstückes, wo Fracturen selten sind. Der Knochen zeigte an dieser Stelle eine regelmässig ovoide

Anschwellung von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge und etwa dem doppelten Durchmesser des gesunden Knochens. Sie war äusserlich vollkommen glatt, ohne Knochenwucherung in der Umgebung, ohne Verschiebung der Vorderarmknochen oder Verkürzung des Radius. Der Durchschnitt zeigte ringsum zwei deutliche Corticalschichten, die äussere als Knochenkapsel, die innere dem Verlaufe des Radius angehörend. Die letztere schmälerte sich gegen die Mitte hin zu und verlor sich allmählig. In meinen Augen bot sich hier das Beispiel einer geheilten, subperiostalen Infraction, vielleicht rhachitischen Ursprunges. Soweit das Periost abgehoben war, hatte eine neue Knochenrinde sich gebildet. Derselbe Fall wurde aber als einfache cylindrische Periostose präsentirt und auch von geübten Kennern der chirurg. Anatomie dafür gehalten. — Fracturen am unteren Ende des Radius und der Ulna habe ich mit sehr geringer Anschwellung geheilt gesehen, doch so, dass noch eine durch die Mitte derselben diagonal hindurchgehende Knochennarbe den Verlauf der alten Fractur und die Bruchspalte anzeigte.

In Langenbeck's Klinik habe ich während einiger Jahre eine ganze Anzahl Fälle gesehen, in denen derselbe wegen schief angeheilter, deformer Knochenbrüche des unteren Radiusendes die Reinfraction des Callus mit bestem Erfolg versuchte. In einem Falle geschah es noch nach 14 Wochen bei einer 54 J. a. Bäuerin. Obwohl die Knochennarbe sich sehr tief befand, so dass es an einer genügenden Handhabe fehlte, und keine Spur von Beweglichkeit mehr zeigte, gelang es doch durch die blosse Kraft der Hände auch in diesem Falle leicht, sie wieder durchzubrechen und die Knochenenden in ihre normale Stellung zu reponiren. Die überflüssige Callusmasse schwand unter der Heilung.

Fractur der Ulna, wenn sie stattfindet, ist meist mit Fractur des Radius verbunden. Da dieser der längere Knochen ist, so beschränkt sich die Verschiebung auch meist auf seine Bruchenden. Meistens bricht auch die Ulna an höherer Stelle als der Radius, sei es isolirt oder bei Fractur beider Knochen. Ich

habe indessen einen einzigen Fall gesehen, in welchem allein das untere Ende der Ulna dicht über dem Capitulum quer abgebrochen war. Der Kranke hatte nicht darüber geklagt, es bestand keine Deformität oder merkliche Anschwellung, so wurde sie erst mehrere Tage nach der Aufnahme zufällig aus der abnormen Beweglichkeit entdeckt.

In einem anderen Falle hatte sich ein Mann eine Fractur der Ulna etwa in ihrer Mitte zugezogen. Dieselbe war verkannt, obwohl wahrscheinlich comminut, bloss antiphlogistisch behandelt. Eine ausgedehnte Periostitis mit theilweiser Eiterung und Ausstossung nekrotischer Knochenstücke gesellte sich hinzu; durch gleichzeitige ausgebreitete Osteophytbildung war die Ulna stark verdickt und höckerig geworden. Zwölf Monate waren darüber vergangen und ausgedehnte Blosslegung und Nekrose der Ulna eingetreten. Es blieb nur die Resection fast des ganzen Knochens, um ein Ende des Processes zu erzielen, übrig. Dieselbe wurde von Langenbeck in der Klinik ausgeführt. Ein ähnlicher Fall ist von Prof. Robert von Seiten des Radius mitgetheilt. Interessant war in jenem Falle der Einfluss auf die Gelenke. Hand und Vorderarm, beträchtlich ödematös angeschwellt und mit schwieliger Verdichtung des Zellgewebes unter der Haut und den Muskeln, standen in unveränderlicher starker Pronation, nachdem sie Pat. 11 Monate lang in dieser Stellung unbeweglich hatte ruhen lassen. Der Vorderarm war leicht gebeugt, das Handgelenk wie das Ellbogengelenk durch falsche Ankylose völlig unbeweglich.

Die complicirten Zerschmetterungen der Vorderarmknochen und der Handwurzel wirken so sehr zerstörend auf alle anatomischen Verhältnisse ein, dass sie häufig die frühzeitige Abnahme des Gliedes erfordern. Beschränkt sich diese auf die Amputation des Vorderarmes, so erinnern wir, dass man bei Ausführung derselben zuerst den Radius, als den dünneren, beweglicheren Knochen durchsäge, und erst nach Trennung desselben die Durchsägung der dickeren, in ihrem Ellbogengelenk mehr befestigten Ulna vollende.

Indem wir mit den Störungen der Knochen- und Gelenkverbindungen zur Hand herabsteigen, sind es besonders die Luxationen des Daumens, welche chirurgisch und anatomisch oft viel zu schaffen machen. Wir haben schon bei Gelegenheit der Gelenkverbindungen des Metacarpus und der Phalangen ihren Mechanismus und ihre Formen besprochen (S. 564). Es handelt sich hier vorzüglich um die Stellungen, welche das verrenkte Glied einnimmt und um die Hindernisse bei der Einrichtung. — Ist der Mittelhandknochen des Daumens gegen die Hohlhand, die erste Phalanx auf den Rücken desselben luxirt, so wird durch die Dorsalaponeurose und die Sehnen der Extensoren die erste Phalanx zurückgezogen und gebeugt, der Mittelhandknochen gegen die Hohlhand hineingedrückt. Der Daumen ist verkürzt, aber die Deformität, die Dickenzunahme über der Luxation nicht in dem Maasse hervorstechend, als man erwarten sollte, weil sie zum Theil im Muskelballen versteckt liegt, und die fühlbar angespannten Extensoren die Haut über der Abstufung, welche die Basis der Phalanx auf dem Fingerrücken bildet, glatt angezogen erhalten. Doch fühlt man den abnormen Vorsprung der Phalanx deutlich. Die zweite Phalanx ist durch den Flexor longus, dessen Sehne von der ersten Phalanx abgehoben und unter dem Winkel der Verschiebungsstelle verkürzt ist, leicht flectirt. Das Capitulum metacarpi ist in das Interstitium zwischen den beiden Bäuchen des Flexor brevis hereingezogen und wird schlingenförmig von den beiden kurzen, dicken Sehnen dieses Muskels und des Adductor umgeben. Sie flectiren die erste Phalanx und ziehen sie sammt dem Mittelhandknochen von ihrer Basis aus zu sich herein. Ihre kurzen Enden sind durch das Hinausrücken ihrer Insertionspunkte zugleich äusserst gestreckt und fixiren die Phalanx über dem eingeschobenen Capitulum metacarpi. Dieser Einschnürung durch die Sehnen der kurzen Muskeln schreibt Demarquay [1]) das Hinderniss bei Einrichtung der Luxation zu. Fügt man die starke Anspannung der Dorsalaponeurose hinzu, so möchte wohl allerdings in diesen

[1]) *Gaz. d. hôp. No.* 75, 1851.

Umständen die Hauptschwierigkeit liegen. Dass sie sich verschieden zeigt, die Einrichtung bald leichter gelingt, bald garnicht, so dass man zu Tenotomien, Resection, selbst Amputation seine Zuflucht genommen hat, mag seinen Grund in der so sehr verschiedenen Dicke der Fingerknochen, dem wechselnden Widerstande der Sehnen und Aponeurosen oder zufälligen ausgedehnteren Zerreissungen haben. Die vordere Kapselwand zerreisst immer, und ihrer Interposition zwischen die Gelenkflächen haben Sedillot, Blandin und Velpeau das Hemmniss für die Reduction — doch ziemlich unverständlich — zugeschrieben. Eher dürften die Seitenbänder mitunter theilweise erhalten sein und als Zügel wirken, so dass sie bei Extension der Phalanx nicht wieder über die breitere Basis zurückgleiten.

Diess letztere Moment hat Jarjavay [1]) besonders für die Luxation der 2. Phalanx auf den Rücken der ersten hervorgehoben; und hier allerdings, wo die Einrichtung oft eben soviel Schwierigkeit macht, kann man sie keiner Muskeleinschnürung zuschreiben. Auf der Rückseite des Daumens bildet bei der Luxation das obere Ende der kleinen Phalanx einen Vorsprung, sie ist zugleich etwas nach abwärts gerichtet und gestattet keinerlei Bewegungen. Die Seitenbänder, welche gegen die Volarseite zu sich inseriren, werden bei der Luxation über die Seitenhöcker herübergeschnellt. Versucht man die Einrichtung durch blosse Tractionen, so werden sie noch mehr gespannt und lassen die Basis der Phalanx nicht wieder durchtreten. Man darf daher nach Jarjavay nicht extendiren, sondern soll die Basis der kleinen Phalanx mit dem Daumen von hinten nach vorn und abwärts drücken, während man zugleich seitliche Bewegungen versucht und die erste Phalanx fixirt hält, oder vielmehr zurück- und heraufdrückt, da sie es eigentlich ist, welche bei dieser Luxation verschoben wird. Sie kann so sehr nach einwärts gedrängt sein, dass die Weichtheile an der Volarseite platzen [2]). Derselbe Mechanismus ist auch für die Einrichtung der 1. Pha-

[1]) *Archives générales, Oct.* 1849.
[2]) *Revue thérapeut.* 2. *Jan.* 1855.

lanx bei Luxation auf das Dorsum des Metacarpus zu empfehlen. Langenbeck führt die Phalanx in Dorsalflexion, während der Zeigefinger der contraextendirenden Hand das Capitulum metacarpi heraufdrückt und der Daumen die Basis der ersten Phalanx vorschiebt. Sind so die Knochenenden von einander gerückt, so genügt es; eine starke Flexion zu machen und die Luxation ist eingerichtet.

Auch bei der Luxation des Capitulum metacarpi auf die Rückseite der ersten Phalanx ist, bis auf die Verkürzung des Daumens, die äussere Deformität gering. Der Daumen liegt gegen die Palma hereingezogen, seine Phalangen sind beide gestreckt und nur bei genauer Untersuchung fühlt man unter den gespannten Strecksehnen das Capitulum und eine abnorme Vertiefung vor ihm durch. Auch die kurzen Daumenmuskeln, indem sie zugleich die dislocirten Gelenkenden gegen die Vola hereinziehen, wirken in diesem Falle durch die Dorsalaponeurose als Streckmuskeln für die erste wie für die zweite Phalanx. Selbst der Flexor brevis beugt nicht mehr die Phalanx, sondern zieht sie gerade zu sich heran. Die Contractur dieser Muskeln kann ein Widerstand für die Einrichtung sein, doch ist sie in keinem Falle so unüberwindlich wie die schlingenförmige Einschnürung der Basis und des Capitulum bei der Dorsalluxation der Phalanx. Wenn die Luxation sich irreponibel zeigt, müssen es die Seitenbänder sein, welche übermässig angespannt die Zurückführung der Phalanx unter und vor dem Capitulum weg verhindern. Bei einem Kranken von mir gelang durch einfache Traction die Reduction sehr leicht und diess möchte bei dieser Art Luxationen der häufigere Fall sein.

Auf die Luxationen der übrigen Mittelhandknochen und Phalangen einzugehen, wird überflüssig sein, da sie in denselben Formen und im Allgemeinen viel seltener sich ereignen. Fracturen dagegen sind ziemlich häufig und oft zermalmend, doch meist ohne Dislocation, indem durch die eng anschliessenden Muskeln, Sehnen und Nachbarknochen die Verschiebung verhindert wird. Ganze Fingerglieder können abgerissen werden und

heilen, wenn sie auch nur theilweise in den Weichtheilen zusammenhängend blieben, oft noch wieder an. Hiebwunden der Gelenke bedingen zwar Ankylose, lassen aber ebenfalls bei sorgfältigem Verbande das getrennte Glied meistens erhalten. Ein besonderes Interesse gewähren die Muskelzerreissungen der Hand und des Vorderarmes. Es kommt namentlich in Fabrikstädten nicht selten vor, dass mehrere Finger oder die ganze Hand im Carpus losgerissen werden. Die Haut zieht sich über der Verletzung zusammen, Muskeln und Knochen ragen aus der Wundfläche hervor, besonders sind es aber lange Sehnenschwänze, welche mit dem abgerissenen Gliede hervorgezogen sind und an ihm hängen bleiben. Sind die Sehnen nämlich nicht gerade an ihrer Insertion von den Knochen abgerissen, so werden sie aus der Mitte des Vorderarmes an ihrer Einfügungsstelle in den Muskelbauch von diesem getrennt. Es sind dieses wichtige Fälle zum Beweise, wie der lebende Muskel, zumal der contrahirte, widersteht, so dass eher die stärksten Sehnenstränge sich ablösen, als dieser selbst im dicken Fleische nachgiebt und zwar einer Gewalt, die ganze Glieder absetzt. Dem entspricht es auch, dass die plötzliche Contraction eines Muskels die Sehnenenden von ihrem Knochenansatze oder selbst in ihrer Mitte loszureissen vermag. Wir haben ein solches Beispiel vom Deltoideus gesehen und werden andere in der Ruptur des Lig. patellae, des Tendo Achillis finden. Im contrahirten Zustande ist also der Muskel stärker als die Sehne. Anders verhält es sich im erschlafften Zustande und im todten Muskel. Auf diese Weise erklären sich die abweichenden Resultate von Bichat und mancher neueren Physiologen, welche auf experimentellem Wege zu bestimmen suchten, dass der Widerstand der Sehnen ungleich stärker sei, als der der Muskeln. Es finden sich daher auch Beispiele, in denen statt der Sehne, der Muskelbauch selbst zerrissen ist. Wir haben sie mehrfach bei den Luxationen angetroffen. Robert (von Beaujon) beobachtete eine Zerreissung des Biceps brachii in seiner Mitte, so dass die Trennungslücke des einen Muskelbauches vier Querfinger breit war und Moore sah einen Fall,

in welchem der Mittelfinger und der ganze *m. flexor digitorum profundus* in einer Länge von 15 Zoll herausgerissen war. Dagegen begegnete Fergusson das seltene Beispiel einer Luxation und Lostrennung des *os pisiforme* durch Contraction des *flexor carpi ulnaris*, von dessen Sehne es heraufgezogen war.

Der Verkrümmungen der Hand und der Finger, soweit sie auf Erkrankungen der Aponeurosen, Sehnenscheiden und Gelenke beruhen, erwähnten wir schon (S. 588). Es bleiben uns andere übrig, welche aus Mangel, Lähmung oder Contractur hervorgehen. In Berlin sah ich einen Fall bei einem Kinde, in welchem die Radiusknochen beiderseits vollständig fehlten. Beide Hände standen in starker Adduction, doch waren sie darum nicht unbeweglich, nur die Abduction und selbst die volle Geradestellung der Hand waren unmöglich. Häufiger kommt ein solcher Mangel der Knochenbildung an der Ulna vor. Es findet sich nur eine fibröse Leiste, welche unvollständig den Knochen ersetzt. Die Hand bekommt hierdurch die umgekehrte Stellung in Abduction. Es ist die angeborene *manus valga*, wie jenes die *manus vara*. In Berlin sowohl als in Paris sah ich Fälle von angeborener Flexionsstellung der Hand in Folge einer mangelhaften Entwicklung, oder wie Duchenne behauptet, einem vollständigen Defect der Musculi extensores. Mitunter ist auch die Hand dabei atrophisch, die Finger sind durch Schwimmhaut verwachsen, und noch andere Deformitäten, Talipes varus, Strabismus u. s. w. bestehen daneben. Aehnliche Gelenkverbiegungen sind in anderen Fällen auch bei Kindern erworben, ohne dass ihre Ursache sich immer ermitteln liesse. So präsentirte sich ein Kind, das beiderseits an Manus valga litt, die Hände waren zugleich stark flectirt und, wie die Arme, atrophisch. Kein Knochen fehlte und die Sehnen waren auf der Rückseite deutlich durchzufühlen, das Ellbogengelenk schwer zu beugen und bei Bewegung crepitirend, die Flexoren der Hand und besonders der Flexor ulnaris deutlich contrahirt [1]). Maisonneuve machte

[1]) Bei einem anderen 2jährigen Kinde befand sich der Daumen linkerseits stark flectirt, lag quer in der Hand, die Finger waren wie der Carpus extendirt und

in einem ähnlichen Falle mit Erfolg die subcutane Tenotomie dieses Muskels. Auch syphilitische Contracturen sollen nach Notta [1]) mitunter im Supinator und den Beugemuskeln des Vorderarmes auftreten. Sie rangiren mit den tertiären Zufällen. Die Muskelansätze sollen dabei schmerzhaft sein gegen Druck, und nächtliches Gliederreissen oft sich hinzugesellen, während nur selten oder langsam Atrophie der Muskeln die Folge ist. Häufiger sind rheumatische und gichtische Contracturen, bisweilen mit gleichzeitiger Anschwellung der Gelenke und oft in so hohem Grade, dass sie vollkommen unbeweglich werden. Mechanische Uebung der Muskeln, Reibung der Gelenke, Electricität u. s. w. zeigen sich unter diesen Umständen sehr wirksam. Andere Contracturen haben ihren Grund in traumatischen Ursachen, veralteten Subluxationen, Verletzungen der Gelenke, tiefen Narbencontracturen u. s. w.; oder in Geschwülsten, welche mit den Muskeln verwachsen.

Lähmungen der Muskeln entstehen entweder rasch zunehmend in Folge von Contusion oder Ueberanstrengung derselben, oder durch allmählig fortschreitende primitive Muskelatrophie, oder aus rheumatischer Ursache, oder durch Bleiintoxication, oder von Zerrung und Druck auf die Nervenstämme oder auf die Muskeln selbst. Was die letztere Affection betrifft, so kommt es nicht ganz selten vor, dass Leute, die auf dem Rücken ihres Vorderarmes geschlafen haben, beim Erwachen eine Läh-

konnten nur wenig gebeugt werden. Die Hand stand in Pronation. Zugleich war eine leichte Contractur des Pectoralis und eine Lähmung des linken Facialis vorhanden. Es waren diese Störungen nach Krämpfen während des Zahnens zurückgeblieben. Solche Contracturen zeigen mitunter seltsame Ungleichheiten und wird die Verbiegung dadurch um so mehr deform. Bei einem 16jährigen Mädchen war die Hand durch Contractur der Extensoren retroflectirt und stand dabei in forcirter Supination; die Finger standen leicht gebeugt, konnten flectirt, aber auch mechanisch nicht gestreckt werden (Contractur der Interossei, während die Streckmuskeln der ersten Fingerglieder gelähmt waren). Daumen und Zeigefinger konnten fast in keiner Richtung willkürlich bewegt werden; die Pronation war auch passiv unmöglich. Der Vorderarm stand gebeugt, die Hebemuskeln des Oberarmes waren gelähmt.

[1]) *Arch. générales, Déc.* 1850.

mung der Extensoren davontragen. Rechtzeitige Uebung und Reizung der Muskeln stellt die Contractilität meist bald wieder her. Druck auf die Nervenstämme macht sich besonders nach dem Gebrauch von Krücken geltend. Man muss aufmerksam darauf sein, auch wenn nur die Extensoren am Vorderarm gelähmt sind. Sie bekommen ihre Innervation vom *n. radialis* und dieser verläuft wie wir wissen um das Collum humeri nach hinten herum, während die beiden anderen Stämme mehr nach vorn herabtreten. Jener ist also dem Druck in der Achselhöhle durch die Krücken am meisten ausgesetzt. Unter anderen habe ich einen solchen Fall gesehen, der für Bleilähmung diagnosticirt war, weil eben nur die Streckmuskeln am Vorderarm betroffen waren und der Kranke noch dazu ein Maler war. Er wurde schnell geheilt. — Die Bleilähmung hat die Eigenthümlichkeit, dass sie zunächst und vorzüglich die Extensores carpi und den Extensor longus digitorum befällt, aber sie tritt allmählig auf, unter zunehmender Muskelatrophie; sie ist ausserdem noch dadurch merkwürdig und leicht zu diagnosticiren, dass sie, wie Duchenne gefunden hat und ich selbst bestätigen kann, unter den Dorsalmuskeln constant den *supinator longus* verschont, trotzdem dieser ein und dieselbe Innervation mit jenen besitzt. Die Lähmung aus äusserer mechanischer Ursache macht in dieser Beziehung keinen Unterschied.

Obwohl es rheumatische Contracturen giebt, so bestehen doch ohne Zweifel auch rheumatische Lähmungen. Es ist schwer zu bestimmen, worin die Bedingungen, bald für den einen, bald für den anderen Ausgang liegen mögen, allein schon der einfache vage Muskelrheumatismus lähmt die Glieder und nur zu oft geben Leute mit peripherisch gelähmten Gliedern eine Durchnässung u. s. w. als ganz bestimmte Ursache an. Untersuchen wir anatomisch rheumatisch contracte Glieder, so finden wir stets mehr oder weniger die fibröse Gelenkkapsel, die Fascien, das tendinöse Gewebe, welches zwischen die Muskeln dringt und an ihrer Oberfläche sich ausbreitet, verdickt, weisslich getrübt, resistent. Die Sehnenscheiden sind verwachsen, die Schleim-

beutel von Fettballen angefüllt, die Muskeln oft lange Zeit wohl erhalten, selbst dunkeler gefärbt, das Periost lässt sich in dickeren Lamellen leicht abziehen, die Gelenkflächen sind durch Pseudoligamente mehr oder minder verwachsen, das umgebende Zellgewebe oft schwielig verdickt. Bei der rheumatischen Lähmung dagegen sind nicht bloss die Muskeln mehr oder minder gleichmässig fettig entartet, auch die Sehnen sind verdünnt, die Fascien so durchsichtig geschwunden, dass sie sich kaum isoliren lassen und inwendig von einer Fettschicht bedeckt, welche mit dem gestreiften Fettgewebe des Muskels ein Continuum bildet. Die Sehnenscheiden sind oft ersetzt durch ein von Fett durchwachsenes Zellgewebe, die Gelenke sind frei und leicht beweglich, die Knochen oft verkleinert. Unterschiede in diesem Sinne findet man mehr oder minder ausgeprägt und es scheint demnach die anatomische Differenz zwischen der rheumatischen Contractur und der rheumatischen Lähmung sich dahin zu fixiren, dass bei der ersteren das Zellgewebe und die fibrösen Häute durch ein festeres, rectractiles und organisirbares Exsudat verstärkt werden, welches zugleich die gebildeten Schwielen mit Fett durchsetzt und erst spät die Muskelfaser aus ihrem Ernährungskreise aussperrt, worauf dann diese secundär die fettige Entartung eingeht. Die Contractur, ursprünglich durch die fixe Zusammenziehung des gereizten Muskels entstanden, erhält sich nach seiner Atrophie durch die blosse innere Narbenretraction. Dagegen scheint bei der rheumatischen Lähmung mehr ein seröses Exsudat die Fascien und das Muskelgewebe zu durchdringen, ihre Thätigkeit zu lähmen und sofortige Atrophie einzuleiten. Es finden sich bei der Dissection gelähmter und contracter Glieder noch manche specielle Veränderungen, welche der Aufklärung noch gar sehr bedürfen, dieselbe aber bis jetzt, weil sie nicht constant, und der frühere Verlauf oft unbekannt ist, nicht erlangen konnten. Bei der Paralyse ganzer Glieder findet man die Gefässe, Venen und Arterien, entsprechend der allgemeinen Abmagerung des Gliedes in der Regel klein und wenig entwickelt; dagegen in contracten Gliedern trifft man mitunter eine sehr bedeutende

Erweiterung der Venen, welche zugleich von einer starken Fettmasse in ihrer Gefässscheide umgeben sind. Allein die Zunahme ist nicht constant, und noch mehr, man findet ausnahmsweise auch in partiell gelähmten Muskelschichten, ohne Contractur, solche stark entwickelte Venenplexus, eingebettet in dick gallertiges Oedem. Diess fand ich in der Fusssohle, inmitten fettig entarteter Plantarmuskeln beim Talipes planus. Hatten sie dort eine Beziehung zu den contracten, so haben sie hier mit demselben Rechte eine Beziehung zur gelähmten Muskelthätigkeit: ihre Bedeutung ist daher nicht klar. — Fast nicht besser geht es mit den Nerven: sie finden sich in den gelähmten wie den contracten Gliedern oft unverändert; in anderen Fällen freilich findet man sie entweder an der gelähmten Seite verdünnt, zerreisslich, röthlich durchsichtig, in Fett- und Zellgewebe aufgelöst; oder sie sind an der contracten Seite verdickt, ihre Scheide enthält reichlich festes Fett und eine dichte venöse Injection zeigt noch den Congestivzustand an, sie sind fest, ihre Röhrchen deutlich entwickelt, reich an dunkelem Mark, das Fasergewebe zwischen den einzelnen ist stärker entwickelt, Fett ist durch Uebernährung, wie aussen, so innen abgesetzt, doch interstitiell, der Nerv selbst ist nicht degenerirt, sondern wohl erhalten, stark entwickelt. Als Zeichen der bestandenen Hyperämie trifft man endlich mehr oder minder reichliches rothes Pigment, daneben unregelmässige kleine Zellenformen und Exsudatkörper. Die letztere Erkrankungsweise steht immer in Beziehung zur Contractur, die erstere immer zur Lähmung der Muskeln, aber Lähmung und Contractur, obwohl immer bloss peripherisch auf ein Glied beschränkt, kommen auch vor ohne jegliche Veränderung von Seiten der eintretenden Nerven.

Kehren wir nach diesem Excurs zu den rheumatischen Lähmungen in ihren Erscheinungen zurück, so treten sie meist allmählig unter rheumatischen Schmerzen auf, sind mehr oder minder gleichmässig über die Extensions- wie über die Flexionsseite ausgedehnt, und gehen früher oder später in ebenso gleichmässige Abmagerung des Gliedes durch Muskelatrophie über,

wenn auch im Allgemeinen die Flexionsseite sich etwas länger zu halten scheint, als die Streckseite, deren Muskeln schon an sich schwächer sind. Die rheumatische Lähmung beginnt meist in der Schulter und nimmt von da absteigend die Haupt-Muskelballen ein, so dass die Finger am längsten frei bleiben. Sie ist früher da, als die Atrophie der Muskeln eingetreten ist. Die primitive progressive Muskelatrophie schlägt den umgekehrten Weg ein; sie steigt von den Fingern und der Hand zum Arm herauf. Zuerst werden die feineren Bewegungen der Handmuskeln gestört; einzelne atrophiren früher als andere, und das gleichmässige antagonistische Verhältniss, das Zusammenwirken derselben, wird unter den Erscheinungen des Schreibekrampfes u. s. w. aufgehoben. Die Muskeln erlahmen früh, verfallen in zitternde Bewegungen. Die stärkeren Muskeln bewahren ihre Integrität länger, und gröbere Arbeit ist oft noch ohne Belästigung auszuführen. Sie ist sogar wohlthätig, weil sie die Muskeln ohne Ueberanstrengung übt. Später schwinden auch sie, die ganzen Muskeln verfallen in Schwäche, Unruhe, krampfhaftes Zucken. Das Muskelgefühl nimmt ab, der Kranke vermag eine Last, die er heben will, nicht aus dem Gewicht zu taxiren, er ist nicht mehr sicher, ob er sie festhält u. s. w. Diess ist mit kleineren Objecten noch in höherem Grade der Fall. Oft begleitet eine vage Neuralgia brachialis die eintretende Parese der Muskeln. Immer geht bei dieser Krankheit die Atrophie der Muskeln ihrer Lähmung voraus, unscheinbar anfangs, aber gleichmässig fortschreitend. Es ist bekannt, wie die Muskelballen der Finger schwinden, das Interstitium zwischen Daumen und Zeigefinger sich aushöhlt, die sog. Tabatière sich vertieft. Die Abmagerung erstreckt sich aber auch auf die Fascien, das Zellgewebe, die Adern und trotz der fettigen Degeneration der Muskeln auch auf den Panniculus, so dass im wörtlichen Sinne solche auf's Aeusserste abgezehrte Glieder Nichts mehr als Haut und Knochen bilden. Die primitive Muskelatrophie besteht selten lange in einer Extremität allein, sondern stellt sich meist bald

in derselben Weise auch in einem oder beiden Füssen ein, oder geht von diesen aus.

Die Reaction der Muskelfaser auf electrische Reizung ist bei der mechanischen Muskellähmung, bei der rheumatischen, wie bei der hier unberücksichtigten centralen Lähmung ungetrübt erhalten, dagegen mit der primitiven Muskelatrophie, der Bleilähmung, der Compression der Nervenstämme schwindet sie. Im letzteren Falle jedoch, wenn die Ursache gehoben ist, lässt sich die Contractilität meist bald wiederherstellen. Was die Autoren hysterische Lähmung genannt haben, möchte in den meisten Fällen entweder eine simulatorische oder eingebildete sein.

Es kommt nicht ganz selten vor, dass Muskeln nach einer plötzlichen Gewaltanstrengung oder Contusion ihren Dienst versagen. Diese momentane Lähmniss geht meist schnell vorüber, sie kann aber auch persistiren und nimmt dann leider oft unhemmbar zu, mit dem Ausgange in secundäre Muskelatrophie. Es wäre überflüssig, solche Beispiele, wie sie mir aus dem Leben vorliegen, nach krampfhafter Anstrengung den Körper schwebend zu erhalten, nach vergeblicher Bemühung eine Last fortzuschieben, nach fortgesetzter Handhabung schwerer Holzklötze u. s. w. näher auszuführen. Die Hauptsache ist in solchen Fällen die Ausdehnung der Parese und die speciell erlahmten Muskeln aus den gestörten Bewegungen herauszufinden, um die Diagnose zu sichern und nicht blindlings Heilmittel in Anwendung zu bringen. Dass einer solchen mechanischen Muskellähmung immer auch eine Erschöpfung der dirigirenden Nerven zum Grunde liege, ist nicht nothwendig, so wenig wie nach einem lang anschliessenden Druckverbande, indess mag sie manchmal damit verbunden sein und jedenfalls kann uns die gelähmte Muskelgruppe Aufschluss geben über den betroffenen Nervenstamm, wenn zur Annahme einer primitiven Nervenstörung Grund vorhanden ist.

Die Vertheilung der Nerven an die verschiedenen Muskeln des Vorderarmes und der Hand ist folgende: Der *n. radialis* beherrscht die ganze Extensionsseite und die Supination. In die Ellenbuge tritt er bedeckt vom Supinator longus auf dem

Supinator brevis herein, giebt beiden Muskeln sowie dem Extensor radialis longus und brevis Aeste, schickt feine Zweige zum Gelenk des Capitulum radii, welche den Kopf des Supinator brevis durchbohren, begleitet mit einem stärkeren Ast die Art. radialis an ihrer äusseren Seite, während der Stamm selbst den Supinator brevis durchzieht, den Radius umkreist und zum Dorsum antibrachii sich wendet. Er kommt daselbst etwa eine Handbreit unterhalb des Ellbogengelenkes bedeckt von den innig unter einander verwachsenen *mm. extensor digit. communis* und *longus digit. minimi* und *extensor carpi ulnaris* zum Vorschein, strahlt sofort gänsefussartig in zahlreiche Aeste aus, welche in die genannten Muskeln, sowie zu den langen Daumenmuskeln und dem Indicator sich vertheilen. Auch der Ankonaeus IV bekommt vom *n. circumflexus radialis* bald nach seinem Uebertritt auf die Dorsalseite feine Aestchen. Aus der Endausbreitung des Dorsalastes gehen feine Zweige zum Lig. carpi dorsale und den Sehnenscheiden.

Der *n. medianus* durchsetzt in der Ellenbuge den Pronator teres, tritt sodann unter den Flexor carpi radialis, Palmaris longus und Flexor digitorum sublimis, auf dem Flexor digitorum profundus ungefähr in der Medianlinie des Vorderarmes zum Handgelenk herab. Er giebt der Reihe nach diesen sämmtlichen Muskeln, sowie auch dem Flexor carpi ulnaris Zweige. In der Ellenbuge gehen von den tiefen Muskelzweigen des Medianus, welche in den Kopf des Flexor profundus eintreten, auch feine Fäden zum Ulnartheil des Gelenkes. Ebenso treten von Zweigen des Medianus in der Ellbogengrube feine Fäden an die Bifurcationsstelle der Arterie, ohne indessen eine stärkere Plexusbildung, zumal mit benachbarten Nerven, einzugehen. Sie setzen sich vorzüglich auf die Interossea fort. — Von dem Aste des Medianus zum Flexor profundus geht ein langer dünner Zweig auf der Membrana interossea entlang und folgt der Art. interossea volaris, bis er über dem Handgelenk den *m. pronator quadratus* erreicht und in diesem sich vertheilt. — Endlich bekommt noch der *m. flexor longus hallucis* ziemlich hoch am Vorderarm

seine Innervation vom Medianus. Er beherrscht mithin ungeschmälert die Pronation und Flexion der Hand durch die Vorderarmmuskeln. Die Beugung des Vorderarmes selbst wird bekanntlich durch den *n. musculocutaneus* für die Oberarmmuskeln und durch die consentane Zusammenwirkung des Supinator longus und Pronator teres für die Vorderarmmuskeln dirigirt. Allein die Beugung des Vorderarmes und der Hand wird durch die Lähmung des Medianus noch nicht aufgehoben, denn er beherrscht sie nicht allein, auch die pronirende Beugung nicht. Wir wissen bereits, dass der *supinator longus* den Arm adducirt in Pronation und vom *radialis* innervirt wird; es bekommt ferner der *flexor carpi ulnaris* noch Zweige vom *n. ulnaris,* ebenso der *flexor profundus,* es können mithin diese Functionen der Flexion und Pronation, wenn auch erschwert und etwas beschränkt, doch täuschend fortbestehen. Es sind solche Fälle bekannt, in denen nach Excision eines Neuromes aus dem N. medianus, selbst am Oberarm, die Bewegungen ziemlich ungestört blieben. Die Flexion der letzten Phalanx des Daumens und die reine Pronation ohne Beugung sind in dieser Beziehung diagnostisch wichtig.

Die motorische Wirksamkeit des Medianus beschränkt sich überdiess nicht auf die langen Muskeln. Indem der Nerv dem Handgelenke sich nähert, schliesst sich ihm die Art. interossea mit ihren Venen an. Nerv und Gefässe liegen meistens am Radialrande des Flexor sublimis oder leicht von ihm bedeckt. Weiter abwärts, indem der Nerv unter das Lig. carpi volare proprium tritt, breitet er sich vor den Sehnen des Flexor sublimis aus und ist, wie diese, in eine besondere Falte der Synovialtasche eingeschlagen. In anderen Fällen durchsetzt der Medianus schon oberhalb des Lig. carpi das Sehnenbündel des Flexor sublimis und steigt vor ihnen in der Mittellinie herab. Einmal sah ich ihn einen seltsamen Bogen beschreiben, so dass er oberhalb des Carpus von der Radialseite des Flexor communis quer zur Ulnarseite vor dem Sehnenpacket herübertrat, dann in Begleitung der Arteria ulnaris unter dem Lig. carpi hervorkam, dem oberen Rande des Arcus sublimis folgte, bis er wieder die Radialseite

erreichte. In umgekehrt transversaler Richtung verlaufend, gab er auch in umgekehrter Reihenfolge die Fingeräste ab. — Vom Medianus gehen während seines unteren Verlaufes Zweige zu den Synovialscheiden der Flexoren, dann, unmittelbar nachdem er unter dem Lig. carpi volare proprium hervorgetreten, giebt er einen nach aussen abgehenden Zweig zu den Muskeln des Daumenballens, welcher den *abductor brevis*, *flexor brevis radialis* und *opponens* innervirt.

Der *n. ulnaris* tritt aus der Fovea anconaea interna unter dem Kopf des Flexor carpi ulnaris hindurch zur Volarseite des Armes und folgt, unter diesem Muskel gelegen, der Art. ulnaris an ihrer freien Seite. Noch in der Gegend des Ellbogens schickt der Nerv feine Zweige zur hinteren Gelenkkapsel, giebt mehrere kurze Aeste zum Flexor ulnaris, sowie einen anderen in den Ursprungstheil des Flexor profundus. Weiter giebt dieser Nerv während seines ganzen Verlaufes am Vorderarm keine Muskeläste ab. Da nun auch die betheiligten noch vom Medianus innervirt werden, so kann mithin der Nerv völlig ausser Thätigkeit gesetzt sein, ohne dass die gröberen Hand- und Armbewegungen darunter leiden. Auch die Bewegungen des Daumens und der Finger bleiben mehrentheils ungestört; doch nicht alle. Der *n. ulnaris* hat für die eigenthümlichen Hand- und Fingerbewegungen ebenso grosse Bedeutung und vielleicht mehr als der Medianus; weil sie aber durch gröbere und halbe Bewegungen verdeckt und vorzugsweise für feinere Handthierungen nöthig werden, so sind sie leicht zu übersehen. Ist der N. medianus intact, so kann ein Kranker mit gelähmten Ulnaris noch die Hand beugen, den Vorderarm proniren, die letzten Phalangen der Finger flectiren, den Daumen abduciren und dem Carpus zubeugen: er kann aber die Hand nicht mehr hohlmachen, die letzten Fingerglieder nicht mehr strecken, den Daumen nicht adduciren, nicht schreiben, spielen, feinere Gegenstände fassen u. s. w., denn die Muskeln des kleinen Fingers und die Metacarpalmuskeln sind gelähmt, ebenso der Adductor und Flexor brevis pollicis ulnaris. Nachdem der Nerv

unter der Sehne des Flexor ulnaris zum Carpus und der inneren Seite des *Os pisiforme* herüber getreten ist, giebt er unmittelbar unter dem letzteren einen starken Ast ab, der sich nach aussen theils zu dem Muskelballen des kleinen Fingers vertheilt, theils zwischen Abductor und Flexor brevis sich in die Tiefe senkt und unter dem letzteren weg fast quer durch die Mitte der Palma verläuft. Er liegt ganz in der Tiefe, bedeckt von den Sehnen der Flexoren und ihrer Synovialscheide, unmittelbar über den Ursprüngen der M. interossei, vor und unterhalb der Basis der Mittelhandknochen. Er theilt sich in vorzugsweise 6 Aeste, welche, vom *m. interosseus radialis* des kleinen Fingers an gerechnet längs jedem Interstitium interosseum zu den einzelnen Metacarpalmuskeln, volares sowohl als dorsales sich begeben. Der 5. durchsetzt den Adductor pollicis und verzweigt sich ausserdem zu den Metacarpalmuskeln des 1. und 2. Interstitiums, der 6. tritt in den inneren Bauch des Flexor brevis pollicis. Der Stamm dieses *ramus interosseus n. ulnaris* kreuzt sich mit dem Arcus profundus und giebt wie dieser Zweige, welche von unten auf zum Handgelenk treten, indem sie die hintere Wand der Vagina carpi durchbohren. Nerv und Arterie liegen unter der tiefen Aponeurose. An diese selbst treten noch feine Fäden vom Medianus, doch bleiben sie oberflächlich und lassen in die Muskeln hinein sich nicht verfolgen.

Ehe wir die pathologische Seite dieser Innervationsverhältnisse ganz übersehen können, haben wir noch die Ausbreitung der Haut- und Fingernerven zu verfolgen. — Etwa eine Handbreit über dem Carpusgelenk geht vom Medianus ein Zweig ab, der oberflächlich am inneren Rande der Sehne des Flexor carpi radialis über das Lig. carpi proprium hinwegtritt, an dieses und die Aponeurosis palmaris, sowie an die Haut der Vola manus sich vertheilt. Vom *n. ulnaris* tritt auf der Volarseite des Vorderarmes, an der Grenze seines unteren Viertels und etwa ein Fingerbreit vom Ulnarrande entfernt, ein ziemlich starker Hautast aus der Aponeurose und begiebt sich zur Handwurzel. Jener versorgt mehr die Radialseite, dieser die Ulnarseite der Vola.

Ein Dorsalast des Ulnaris geht etwa 3 Fingerbreit über dem Handgelenk unter dem Flexor ulnaris durch, verläuft über den Aussenrand des Carpus unter der Fascie und theilt sich dann in zwei Aeste, welche oberflächlich unter der Haut, der eine längs dem Ulnarrande des Metacarpus und des kleinen Fingers, der andere in das Interstitium zwischen dem 4. und 5. Metacarpus verlaufen. Der letztere theilt sich, bogenförmig über den Handrücken verlaufend, in drei Aeste, welche an den kleinen, den Ring- und Mittelfinger sich vertheilen.

Der Volarast des *n. radialis*, welcher die Arterie an ihrer äusseren Seite begleitet, trennt sich wieder von ihr und schlägt sich am unteren Drittheil des Radius unter dem Supinator longus durch zur Rückseite des Unterarmes. Er verläuft unter der Vena cephalica weg zum Handrücken und theilt sich in drei Aeste, für den Ulnarrand des Daumens, beide Seiten des Zeigefingers und beide Seiten des Mittelfingers. Der letztere verknüpft sich mit dem entsprechenden Ulnarnerven. Für die Radialseite des Daumens geht in derselben Höhe ein zweiter Fingernerv vom Radialis ab, hält sich aber am Volarrande des Armes und der Hand. — Von diesen Fingernerven entspringen nicht bloss die Hautverzweigungen des Dorsum manus, sondern auch feine Fäden, welche die Fascien, Sehnenscheiden, das Periost durchdringen und vielleicht auch in die Palmarmuskeln (den Abductor brevis, Opponens pollicis und die Interossei dorsales) oberflächlich eintreten. Doch wäre auch dann ihre motorische Bedeutung noch fraglich.

Die Fingernerven, welche von der Volarseite herzutreten, sind die Endverzweigungen des Ulnaris und des Medianus und ungleich stärker als die Dorsalnerven. Nachdem beide Stämme ihre Muskeläste an die Ballen des kleinen Fingers und des Daumens, sowie jener auch zur Tiefe abgegeben haben, treten sie unter dem Lig. carpi volare proprium hervor, und nähern sich einander bogenförmig vor den Sehnen der Flexoren und von der Palmaraponeurose bedeckt. Während dieses Verlaufes zweigen sie ihre Digitaläste ab, so dass der Mittelfinger von beiden die

äussersten Enden bekommt. Constant gehen sie ausserdem um den ihnen parallel liegenden Arcus sublimis ein mehr oder minder starkes Geflecht ein, indem Zweige des Ulnaris in solche vom Medianus und umgekehrt übergehen. Durch Theilung bilden sie Ansae, welche die Gefässe umstricken, und regelmässig verbindet sich ein Zweig des Ulnaris mit dem Digitalast des Medianus für den Mittelfinger. Nachdem diese Verbindung durch das Palmargeflecht — welches wiederum in der Höhe eines Hauptgelenkes um einen Hauptarterienstamm sich befindet — eingeleitet ist, gehen die Hauptäste ab, ein Ulnaris für die freie Seite des kleinen Fingers, ein Interosseus, welcher sich an die einander zugekehrten Flächen des kleinen und des Ringfingers vertheilt, beide vom N. ulnaris. Der N. medianus giebt die drei folgenden Interossei, welche an der Wurzel der Finger sich gabelförmig theilen und endlich einen Radialnerven für die innere Daumenfläche. An jeder Seite des Fingers theilt sich der entsprechende Nerv wieder in einen Volar- und einen mehr der Rückseite zugewendeten Lateralast. In der Palma manus durchsetzen diese Nerven mit zahlreichen feinen Fäden die Palmaraponeurose und dringen zur Haut; im körnigen Fettgewebe der Palma und der Pulpe der Fingerglieder gehen kleine verästelte kurze Zweige von ihnen ab, welche oft reichlich mit Träubchen Pacini'scher Körper behängt sind.

Das Palmargeflecht vereinigt die Thätigkeit beider Nerven für gleichartige Tastempfindung, zusammenstimmende Muskelaction der so complicirten Fingerbewegungen, es überträgt die Incitationen des Ulnaris auf den Medianus und umgekehrt, es erhält die Gefühlswahrnehmung im Mittelfinger bei Lähmung des einen oder anderen Nerven, es bewirkt eine raschere Herstellung der Empfindlichkeit in anästhetischen Partien durch die Zuströmung des Nervenfluidums aus zwiefacher Quelle. Das Palmargeflecht, indem es den Arcus sublimis umspinnt, hat unzweifelhaft eine nutritive Bedeutung; versorgt es auch das Gelenk nicht selbst, so doch die Synovialbehälter des Carpus; endlich ist es das Palmargeflecht, von welchem die drei Muskelzweige für die

äusseren *lumbricales* ausgehen, vorzugsweise dem Medianus angehörig; nur der 4. Lumbricalmuskel, an der Radialseite des kleinen Fingers, bekommt seine Innervation vom *ramus volaris* des Ulnaris.

Nach Verletzung des einen oder des anderen dieser Nervenstämme schwindet das Gefühl in den von ihnen versorgten Hautpartien. Hat die Trennung des Nerven weit abwärts stattgefunden, einen Digitalast selbst betroffen, so vergehen oft Jahr und Tag ehe eine Wiederherstellung des Nerven und des Tastgefühles statthat; traf die Verletzung dagegen höher aufwärts, so umfasst einmal die Anasthäsie nicht die ganze peripherische Ausbreitung des Nerven, indem sie theilweise durch Nachbarnerven und Anastomosen ersetzt wird; für's Andere wird sie meist auch früher wieder gehoben durch eben diese stellvertretenden und anastomosirenden Seitenzweige.

Die letzten Verzweigungen des Ulnar- und Mediannerven, sowie auch des Radialis, erstrecken sich zum Mittelfinger. Dieser ist es, welcher bei mehr centraler, allmählig fortstschreitender Nervenlähmung zuerst abstirbt, taubfühlig, verschrumpft, verkrümmt wird, und κατ' ἐξοχὴν den sog. *digitus semimortuus* nach Marshal Hall u. A. bildet, ein Symptom, welches in diesem Zusammenhange betrachtet, gewiss mit Recht als frühes Anzeichen einer in der Entwicklung begriffenen ernsten Krankheit des Gehirnes oder Rückenmarkes angesehen wird.

Neurome kommen am häufigsten im Verlaufe des Medianus und Ulnaris vor. Meist haben sie ihren Sitz an einer Stelle, wo der Nerv mehr oder weniger frei liegt: am Ulnaris während seines Verlaufes am Oberarm längs dem langen Kopf des Triceps, am Medianus über der Ellenbuge, ehe er unter die Muskelmasse des inneren Condylus tritt, dann über dem Handgelenk, während der Nerv die Sehnen der Flexoren durchsetzt, um unter dem Lig. carpi proprium durchzutreten. Endlich kommen sie für beide Nerven an ihren Fingerverzweigungen vor. In letzterer Beziehung ist namentlich das Eintreten ihrer Verästelungen in die Pacini'schen Körper anatomisch beachtenswerth.

Diese zeigen nämlich schon im physiologischen Zustande sehr verschiedene Grösse und Härte; es ist nur wahrscheinlich, dass diese in einzelnen auch pathologisch zunehmen und bohnen- bis mandelgrosse Geschwülste bilden kann, welche auf Druck, Stoss oder auch spontan heftige neuralgische Zufälle erregen. Allein dabei bleibt es nicht. Die sensible Excitation geht auf die motorischen Zweige über und erregt Krampfzufälle, durch Irradiation theilt sie sich benachbarten Zweigen mit, und für diese, wie für die Mitbewegungen sind ohne Zweifel die Geflechtbildungen über der Handwurzel und in der Achselhöhle von grossem Belang; endlich steigt die Affection zu den Stämmen und ihren Wurzeln auf und erregt von der Medulla aus heftige, mehr oder weniger ausgebreitete spastische Zufälle. Mir ist ein Fall bekannt, in welchem ein Neurom des letzten Gliedes des Zeigefingers Jahrzehnte lang bestehend, zuletzt allgemeine fast epileptische Convulsionen hervorgerufen und die Leidende auf's Aeusserste heruntergebracht hatte. Die von Dr. Knorre vorgenommene Absetzung des Gliedes machte sofort auch jetzt noch allen Zufällen ein Ende und die Kranke erholte sich rasch und vollständig. Axmann hat ein Neurom aus der Ellbogengegend untersucht, welches vollkommen die Structur eines hypertrophischen Pacini'schen Körpers hatte. Ich selbst habe ein anderes beschrieben, welches vom Medianus entnommen, in einer durch Theilung und fibrilläre Sprossung der Nervenröhrchen und dichte Verflechtung derselben im Stamme bedingt war. Es ist der einzige bis jetzt bekannte Fall dieser Art. Unterhalb der hypertrophischen Stelle war dagegen der Nerv atrophisch und zum Theil fettig entartet. Meistens bestehen die Neurome aus einer sarkomatösen oder fibrösen Verdickung ihres Neurilems, durch welches, wenn es von aussen sich entwickelt, die Nervenbündel oft ziemlich unversehrt hindurchziehen, oder, wenn es den Kern bildet, sind sie strahlig darüber ausgebreitet.

Die folgenden Fälle sind Beispiele einer zugleich sensiblen und motorischen Beeinträchtigung einzelner dieser Stämme und zeigen wie äusserst schwierig die streng anatomische Beurtheilung

von derartigen Störungen ist. Sie recapituliren die ganze Function dieser Nerven gleich Experimenten: Ein übrigens gesunder Mann von 31 Jahren, Musiklehrer, litt an Schreibekrampf mit gleichzeitiger Gefühlslähmung der rechten Hand, vom Ellbogen bis zu den Fingerspitzen. Die Affection war dadurch entstanden, dass er mit dem Kopfe auf dem Arme liegend eingeschlafen war und gleichzeitig den erhitzten, transpirirenden Arm in der kühlen freien Abendluft erkältet hatte. Als er erwachte, war die Hand ohne Gefühl und krampfhaft zusammengezogen, so dass die Finger mit Mühe aus der Hohlhand herausgehoben werden konnten, worauf sie sofort sich wieder zusammenkrümmten. Monate nachher war das Gefühl noch überall undeutlich, besonders an der Volarseite und mehr am 4. und 5. als an den übrigen Fingern. Ausserdem empfand der Kranke in der [sensitiv] gelähmten Hand bisweilen schiessende Stiche, die aus der Mitte der Hohlhand bis zu den Fingerspitzen fuhren und in der ganzen Hand ein eigenthümliches „Wimseln." Die Muskelkraft war gut, doch fehlte die Sicherheit in den feineren Bewegungen; die Hand zitterte leicht; die Finger, wenn sie ausgestreckt waren, blieben nicht ruhig liegen, sondern krümmten sich bald wieder in die Hand. Der Kranke kann noch Orgel, aber nicht mehr Klavier spielen; er schreibt ganz unleserlich. Nachdem er einige Buchstaben kritzlich geschrieben, schnellen die Finger von einander und strecken sich [d. h. wohl ihre unteren Phalangen], endlich glitschen auch die zwei ersten Finger von der Feder ab und lassen sie fallen [durch Flexion der ersten Phalangen]. Die Sehnen sind nirgends [fühlbar] contrahirt. Die Gelenke der Phalangen zeigen eine gewisse Steifheit und der Kranke kann sie nicht rechtwinklig krümmen [durch Contractur der Metacarpalmuskeln und Anspannung der Aponeurose]. Die kranke Hand ist übrigens gut genährt. Auch wurde der Kranke durch Anwendung von Vesicatoren alsbald geheilt. — Offenbar war hier eine Gefühlslähmung in den oberflächlichen Verzweigungen vorzüglich des Ulnaris, und in minderem Grade auch des Medianus vorhanden, allein auch in ihnen verrathen die durch-

schiessenden Schmerzen einen theilweisen Reizungszustand. Dieser ist vorherrschend in den tieferen Muskelverzweigungen. Die sämmtlichen vom Ulnaris innervirten Metacarpalmuskeln befinden sich in krampfhafter, zeitweise gesteigerter Contraction, daher die mühsame Beugung der letzten Phalangen bei doch vorhandener Zusammenkrümmung der ganzen Hand; daher der Spasmus des Adductor und Flexor brevis internus beim Versuche zu schreiben. In wieweit auch die äusseren Muskeln des Daumenballens dabei betheiligt sind, ist weniger deutlich, jedenfalls unerheblich, da dieser Nerv in viel geringerem Grade berührt war.

Neurom des N. radialis. Ein Soldat bemerkte vor 12 bis 14 Jahren das Entstehen einer kleinen harten Geschwulst am linken Oberarm, an der Aussenseite und etwas über der Mitte desselben. Erst 4—5 Jahre später empfand er ein unangenehmes Brennen in der Dorsalfläche des Daumens, des Zeige- und Mittelfingers, sobald die Geschwulst gedrückt wurde; es steigerte sich bei plötzlichem Stoss oder fortgesetztem Druck zu lebhaftem Schmerz. Unter allmählig stetem Wachsthum der Geschwulst traten die Schmerzen in den letzten Jahren ohne äussere Veranlassung und mit grösserer Heftigkeit auf. Dabei war die Empfindlichkeit der bezeichneten Finger nicht erhöht, seit zwei Jahren waren sie sogar vollkommen unempfindlich gegen Berührung, wenngleich noch immer Sitz der Schmerzen. Die Bewegung der Finger war durchaus nicht beeinträchtigt, wohl aber waren die Bewegungen im Handgelenk geschmälert und bei pronirter Hand konnte Pat. dieselbe nicht strecken und sie hing schlaff herab. Die Geschwulst, als Pat. sich vorstellte, war unter der Haut der Quere nach beweglich, doch nicht in der Längsrichtung; sie hatte die Grösse etwa eines Gänseeies. Die Geschwulst, als Neurom erkannt, wurde mit gleichzeitiger Durchschneidung des N. radialis oberhalb und unterhalb ihrer Basis, exstipirt. Die Scheide des Nerven setzte sich als Kapsel über die Geschwulst fort. In ihr, nahe ihrer Oberfläche, waren die Nerven fächerförmig ausgebreitet. Gleich nach der Excision verschwanden die Schmerzen in den Fingern und sind seitdem

nicht wiedergekehrt, wohl aber stellte sich allseitig fortschreitend allmählig das Gefühl dieser Partien wieder her, welches, wie erwähnt, vor dem chirurg. Eingriff vollkommen geschwunden war. [An eine Regeneration des 8 Ctm. lang ausgeschnittenen Nerven ist während der verflossenen Zeit von 7 Wochen nicht zu denken, um so weniger als auch die Hand im Carpalgelenk noch nicht gestreckt und keine Supination ausgeführt werden konnte. So muss man zu dem Schlusse kommen, dass die Empfindlichkeit durch Vermittlung anderer Nervenbahnen hergestellt sei, und in dieser Beziehung spielt an der Dorsalseite die Verflechtung der Hautnerven des Ulnaris mit denen des Radialis dieselbe Rolle, wie das Palmargeflecht zwischen Medianus und Ulnaris. Dafür spricht auch, dass an den äussersten Grenzen, auf der Dorsalfläche der ersten Phalanx des Daumens am längsten Unempfindlichkeit zurückblieb.] Eigenthümlich war das Verhalten in der Bewegungssphäre nach der Operation. Während vor derselben die Bewegung der Finger nicht beeinträchtigt war [ein Beleg für die ausgedehnte Wirksamkeit der Metacarpalmuskeln, aber auch für Unvollständigkeit der Lähmung des Radialis, denn sonst hätten die ersten Phalangen nicht gestreckt werden können], und nur die Bewegungen des Handgelenkes nicht präcis ausgeführt werden konnten, so trat nach derselben eine [illusorische] Lähmung der 4 ersten Finger ein und die Hand hing in halber Flexion mit leicht flectirten Fingern und stark gegen die Hohlhand adducirtem Daumen bewegungslos herab. [Diese Bewegungslosigkeit ist wohl ohne Zweifel eine sehr kräftige, erzwungene, die Folge einer nach vollständiger Paralyse der Streckmuskeln nach Excision des Nerven entstandenen antagonistischen Contractur vorzugsweise der vom Ulnaris innervirten Metacarpal- und Daumenmuskeln, gleichwie das Uebergewicht der vom Medianus innervirten Pronatoren und Flexoren des Handgelenkes und des Vorderarmes die Stellung dieser bedingte. Auch die Lumbricalmuskeln und die von ihnen mit bewirkte Flexion der ersten Glieder ist hiebei nicht ausser Acht zu lassen. Wenn es

heisst, dass nach der Operation der kleine Finger noch gestreckt werden konnte, so ist diess dem Extensor proprius gewiss nicht zuzuschreiben, sondern der Dorsalaponeurose, und dem Umstande, dass der Lumbricalmuskel dieses Finger nicht, wie die übrigen antagonistisch vom Medianus, sondern vom Ulnaris selbst innervirt wird. Wenn ferner nach 7 Wochen der adducirte Daumen schon etwas von der Hohlhand abgezogen werden konnte, so spricht diess noch nicht für eine Herstellung der Function der Extensoren und des Abductor longus des Daumens, sondern für eine allmählige Lösung der Ulnarcontractur und Wirkung des Abductor brevis.]

Solche Beispiele sind lebende, redende Anatomie und für anatomisch diagnostische Studien zu sehr geeignet, als dass ich mir versagen konnte, sie mitzutheilen. In beiden Fällen war die gestörte Function der eigenthümlichen Handmuskeln vollständig verkannt, und die Diagnose des ersteren als „Schreibekrampf", die des zweiten als „Neurom und Lähmung" zeigt wie oberflächlich und mangelhaft sie war.

Ausser solchen von den Nervenstämmen selbst ausgehenden Störungen, giebt es andere, die von ihrer Peripherie und von aussen auf sie einwirken. Voran stehen in dieser Beziehung, Verletzungen, Zerrungen und Zerreissungen derselben. Sie können mit oder ohne äussere Wunde auftreten. Die ersteren sind namentlich gefährlich wegen Neuralgie oder möglichen Tetanus, die letzteren bedingen mehr Lähmung, besonders wenn sie die Stämme treffen. So sah ich 8 Tage nach einer Stichwunde, welche wenige Linien unterhalb des Condylus internus eingedrungen war, heftige marternde Schmerzen eintreten, welche zum Ulnarrande der Hand hin ausstrahlten. So hat man nach gewaltsamen Einrichtungsversuchen der Luxation des Humerus durch Dehnung des Plexus brachialis den Arm gelähmt werden sehen, und da derselbe Zufall auch schon durch die Luxation selbst bedingt gewesen sein kann, wie es so häufig für den *n. circumflexus humeri* der Fall ist, so räth Jarjavay allemal die noch mögliche Beweglichkeit und Empfindlichkeit des Armes vor

der Einrichtung zu prüfen. — Fremde Körper, Holzsplitter, Nadeln u. s. w., welche in die Weichtheile eindringen, treffen nicht selten Nervenzweige, erwecken mit der Zeit heftige, ausgebreitete Neuralgie oder tetanische Zufälle. Dupuytren erzählt, dass sich ein Mann einen Holzsplitter tief neben dem Os pisiforme in die Handwurzel einstiess. Die Wunde heilte gut, liess aber eine schmerzhafte indurirte Narbe zurück. Nach 12 Tagen entstand Contractur der Finger und der Hand und bald wurden die tetanischen Contractionen allgemein. Das Ausschneiden der Narbe hatte keinen Erfolg. — Ausserdem können Geschwülste, namentlich harte zackige, durch Druck und Zerrung mit ihnen verbundener Nerven ähnliche Zufälle hervorrufen. Hiernach hat das sog. *tuberculum s. ganglion dolorosum* seine besondere Bezeichnung erhalten. Eine Dienstmagd trug über der Insertion des Deltoideus eine Vogelei grosse, sehr harte und ungemein empfindliche Geschwulst. Sie sass in der Haut durchaus beweglich, sollte durch Kneifen der Haut entstanden sein und war bei der geringsten Berührung, selbst durch die Kleider, so schmerzhaft, dass die Kranke die Exstirpation verlangte. Die Geschwulst bestand aus einer unregelmässig höckerigen Concretion, von einem ziemlich derben Bindegewebe eingehüllt, welches auch in die Gruben und Spalten sich hineinsenkte. Unter der Geschwulst ging ein Geflecht zarter Nerven hindurch und traten einzelne Fäden desselben zu der Geschwulst heran. Vielleicht war es eine verkreidete Balggeschwulst, doch liess sich über die Entwicklung Nichts mehr bestimmen. — In anderen Fällen sind diese Geschwülste kleine Fibroide oder auch weiche, gefässreiche Zellgewebsgeschwülste. Die Nervenverbindung hat man oft vermisst; soviel wir wissen, kann aber nur eine solche sie schmerzhaft machen. An ihrem Bestehen ist nicht zu zweifeln, der Nachweis vielleicht dadurch oft erschwert, dass nur junge embryonale Nerven an sie herantreten oder in die Geschwulst selbst eingehen. — Das Ganglion dolorosum kommt nur an Hautnerven vor. Wenn eine grössere Geschwulst auf dicke tiefliegende Nervenstämme drückt, z. B. ein Fibroplasma am Oberarm, so

nennen wir es nicht mehr so. Es ist übrigens auffallend, wie in solchen Fällen sehr viel seltener Neuralgie erzeugt wird, meist Anästhesie und Lähmung oder gar keine Zufälle. Die sensibeln Spitzen scheinen in dieser Beziehung viel lebhafter zu reagiren. Uebrigens kann man auch durch Geschwülste, welche auf die tiefer gelegenen Gefühlsnerven einwirken, sehr wohl eine Neuralgie des Armes entstehen sehen. Ein junger Mensch litt an einer Exostose an der Volarseite des 5. Mittelhandknochens und dadurch erzeugten neuralgischen Schmerzen, welche bis in die Achselhöhle hinaufzogen. Die kleine Geschwulst war bohnengross, kegelförmig, hart und unbeweglich durchzufühlen. Sie wurde freigelegt und mit der Zange weggenommen; die Schmerzen hörten auf.

Obwohl auch am Vorderarme den Gefässen sich Nerven anschliessen, so zeigen sie doch in ihrem Verlauf und ihrem Verhältniss zu den Hauptstämmen mancherlei Abweichung. Während der Hauptnerv des Vorderarmes, der Medianus, von keiner grösseren Arterie begleitet ist, schliesst sich der Ulnaris erst später der entsprechenden Arterie an und der Radialis schickt ihr nur einen Seitenast, der sich bald wieder von ihr trennt. Erst in der Hand folgen die Gefässe genau der Ausbreitung der Nerven, doch nicht so ihrer Vertheilung, indem der Medianus zum Theil den Fingerästen der *a. ulnaris*, der Ulnarnerv in der Tiefe der Volarverzweigung der *a. radialis* folgt. Diese beiden aus der Theilung der Cubitalarterie hervorgehenden Hauptäste verlaufen beide an der Volarseite des Vorderarmes über dem inneren Umfange der ihnen entsprechenden Knochen.

Die *a. ulnaris* [1]) wendet sich nach ihrem Ursprunge sofort der Ulnarseite zu und verläuft, nachdem sie schräg unter dem Flexor carpi radialis und Flexor communis sublimis hindurchgetreten ist, im Interstitium zwischen dem Flexor sublimis und Flexor carpi ulnaris gerade nach abwärts. Sie erreicht diess Interstitium, welches von innen gezählt der erste Muskelzwischenraum ist und äusserlich durch eine sehnige Verbindungsnaht be-

[1]) Taf. VII, Fig. 2.

zeichnet, etwa 3 Querfinger breit unter der Ellenbuge und folgt dann einer Richtungslinie, welche man sich von der Epitrochlea an auf das Os pisiforme gezogen denkt. Man kann sie im ganzen Verlauf dieses Interstitiums unterbinden, doch wird dazu am häufigsten im unteren Drittheil Veranlassung sein und ist es hier auch am leichtesten. Man hat zu bemerken, dass das Interstitium selbst durch die äussere Fascie abgeschlossen wird, dass die Arterie, aus der Tiefe der Ellbogengrube herübertretend, unter der inneren Fascie zurückgehalten bleibt und diese Verhältnisse bis unter das Handgelenk fortbestehen (1.). Während die Arterie im oberen Drittheil tief zwischen den Muskelbäuchen gelegen ist, liegt sie am Unterarm oberflächlich zwischen den Sehnen, doch so, dass sie meist von der Sehne des Flexor ulnaris überragt und geschützt wird. Man findet sie nach Durchschneidung der Haut, der äusseren Fascie, worauf man dann die innere noch spalten muss, am Sehnenrande des Ulnaris, von zwei Venen begleitet und den Nerven an ihrer exponirten freien Seite, wie er auch über dem Condylus internus von aussen oder hinten an sie herantritt. Ich habe gefunden, dass man in einer blutenden Wunde die Sehne des Ulnaris statt der Arterie unterbunden hatte. Oberflächlich wird die Unterbindungsstelle durch eine Hautfurche am inneren Rande der Sehne bezeichnet. Indem die Arterie über das Handgelenk auf den Carpus herübertritt, erhebt sie sich etwas in ihrem Niveau, tritt unter dem Ansatz der Ulnarsehne hervor und geht hart am Os pisiforme her unter dem Lig. vaginale commune durch und über den Rand des Lig. carpi proprium weg, den N. ulnaris immer an ihrer äusseren Knochenseite. Der *ramus interosseus* des Nerven trennt sich von ihr an dieser Stelle, indem er zwischen die Ursprünge der kurzen Muskeln des kleinen Fingers sich einsenkt. Der ihm entsprechende *ramus profundus* der Arterie geht öfter erst $1/2''$ tiefer vor dem unteren Rande des Flexor brevis und des Lig. carpi proprium ab und senkt sich zur Mittelhand; die Fortsetzung des Stammes biegt unter der Palmaraponeurose zur Vola ein und bildet mit einem Nebenzweige der Art. radialis zusammen-

fliessend den *arcus volaris sublimis* (4.). Dieser befindet sich etwas über der Mitte der Hohlhand, vor den Sehnen der Flexoren, verflochten mit Zweigen des N. ulnaris (5.) und Medianus. Von ihm gehen als Radien die Digitaläste zu den Fingern aus, zwischen den Sehnen, in Begleitung der Fingernerven verlaufend. Zwischen den Köpfen der Mittelhandknochen theilt sich ein jeder in einen Ulnar- und einen Radialast für je zwei Finger, welche vielfach unter einander anastomosiren und besonders an der Spitze der Finger ein reiches schlingenförmiges Rete bilden. Die Ulnararterie des kleinen Fingers ist bisweilen ein Zweig des Ramus profundus. Die Digitalis communis, welche dem Interstitium zwischen dem Daumen- und Zeigefinger entspricht, ist meist unbedeutend und wird vom Dorsalast der a. radialis, als *a. princeps pollicis* ersetzt.

Die *a. radialis* tritt aus der Ellbogengrube sofort mehr zur Oberfläche, indem sie vor dem Pronator teres herabsteigt, die Volarfascie durchbohrt und unter der Fascie des Supinator longus herabsteigt. Sie hält sich am inneren Rande der Sehne dieses Muskels, liegt während ihres ganzen Verlaufes am Vorderarme im ersten nach der Radialseite hin gelegenen Muskelzwischenraum, der oberflächlich durch eine breite, weissliche Sehnennaht aus der Verwachsung der Dorsal- und Volarfascie bezeichnet, unterwärts durch eine sehnige Membran überdeckt ist. Dieses Interstitium wird nach aussen vom Supinator longus, nach innen vom Pronator rotundus und in den unteren zwei Drittheilen des Armes vom Flexor carpi radialis gebildet (2. V.). Hinter der Arterie liegt in der Ellbogengrube der Supinator brevis, dann der Pronator teres, endlich am Unterarm der Flexor longus pollicis. Sie folgt einer Linie, welche aus der Mitte der Ellenbuge auf den inneren Rand des Proc. styloideus radii fällt. Zwei Venen begleiten sie; der Volarast des N. radialis schliesst sich ihrer äusseren Seite an, trennt sich jedoch wieder von ihr in der Höhe des unteren Drittheils, so dass die Arterie an der Stelle, an welcher sie vorzugsweise unterbunden wird, von keinem Nerven oder nur einem geringfügigen Collateralast begleitet ist.

Ueber dem Handgelenk angekommen, giebt die Arterie einen dünnen *ramus anastomoticus* zum Arcus superficialis. Dieser Zweig verläuft in der Richtung des Stammes fort, über den Ursprung der Muskeln des Daumenballens weg, bedeckt vom Palmaris brevis und der oberflächlichen Fascie, am äusseren Rande des Lig. carpi proprium. Der Stamm der Art. radialis senkt sich dagegen unter die tiefe Fascie und umkreist von vorn nach hinten und abwärts die äussere Seite des Handgelenkes unmittelbar ihm aufliegend, eingebettet in Fettzellgewebe. Es geht die Arterie, jetzt *a. princeps pollicis* genannt, unter der Sehnenbrücke des Abductor longus und Extensor brevis pollicis, zwischen dem Daumen und Proc. styloideus durch, etwa 6—8 Linien hinter der deutlich fühlbaren Basis ossis metacarpi I. Sie verläuft alsdann in einer Richtung, welche bei halber Pronation vom Proc. styloideus auf den Zeigefinger bezogen wird, durch die sog. Tabatière. Bedeckt von der oberflächlichen und tiefen Fascie, liegt sie hier an der äusseren (radialen) Seite des Extensor carpi radialis und kreuzt sich mit der Sehne des Extensor longus pollicis, welche schräg über ihr weg von aussen nach innen und abwärts steigt. In der Tiefe geht sie über dem Os naviculare, hinter dem Os multangulum majus weg auf den Winkel zwischen der Basis des 1. u. 2. Mittelhandknochens zu. Dort angekommen, senkt sich ihr *ramus profundus* hinter den oberen Rand des quer verlaufenden Abductor indicis (*m. interosseus dorsalis I*) in die Tiefe zur Hohlhand, geht unter den inneren Muskeln des Daumenballens durch und bildet mit dem *ramus anastomoticus ulnaris* den *arcus profundus*, welcher, unter den Sehnen der Beugemuskeln und der tiefen Aponeurose der Hohlhand gelegen, über der Basis der Mittelhandknochen zusammenfliesst. Die Princeps pollicis verläuft weiter auf der Rückseite, über den Abductor indicis weg, dem Mittelhandknochen des Daumens näher gelegen als dem Zeigefinger; dann am unteren Muskelrande angekommen, giebt sie die Volararterien für den Daumen und die Digitalis radialis für den Zeigefinger. — Die Arterie beim Lebenden zu unterbinden, möchte keine Veranlassung sein, ausgenommen in

einer offenen Wunde. In allen anderen Fällen wird man den Stamm der Arterie über dem Handgelenke aufsuchen. Jedenfalls hat man zu berücksichtigen, dass im Interstitium interosseum nur die gemeinsame Fingerarterie liegt, der Ramus profundus aber schon im oberen Winkel sich abzweigt, so dass man im engen tiefen Raum zwischen den Extensoren des Daumens die Arterie aufsuchen müsste. Als anatomische Uebung ist diess indess recht nützlich. Die Freilegung der Arterie wird dadurch complicirt, doch auch erleichtert, dass ihr unter der Haut in der oberflächlichen Fascie die *vena cephalica pollicis* parallel verläuft oder sich mit ihr kreuzt, je nachdem sie am Radialrande oder auf der Rückseite des Vorderarmes aufsteigt. Ausserdem schliessen sich ihr oberflächlich wieder Zweige vom Haut- und Fingernerven des Radialis an.

Ausser diesen beiden Hauptarterienstämmen, welche vorzugsweise für die Hand bestimmt sind und in ihren längsten Strecken mehr oberflächlich verlaufen, haben wir am Vorderarm noch eine dritte Arterie, die *interossea*, welche tief gelegen vorzüglich an die Armmuskeln sich verzweigt. Sie entspringt noch in der Tiefe der Ellbogengrube aus der Art. ulnaris. Ihr kurzer Stamm theilt sich alsbald in die Interossea volaris und dorsalis, welche letztere über den Sichelrand der Membrana interossea zwischen die Muskeln der Rückseite sich begiebt. Beide Arterien halten im Allgemeinen die Mittellinie ein; die *volaris* verläuft längs der Membrana interossea, unter den Muskeln, unter dem Pronator quadratus weg, giebt jedoch über diesem einen Zweig, welcher dem Nervus medianus sich anschliesst; die *interossea dorsalis* verläuft bedeckt vom Extensor digitorum communis, über den Abductor longus und die Extensoren des Daumens weg zum Handgelenk, zu welchem sie zwischen dem Radius und Capitulum ulnae, unmittelbar im Knocheninterstitium liegend, übertritt.

Nach dieser Beschreibung der Hauptstämme und ihres Verlaufes haben wir noch deren Seitenzweige und Nebenanastomosen, sowie die häufigen Anomalien derselben zu berücksichtigen. —

Ueber dem Handgelenk geht etwa zwei Querfinger breit ein Ast der *a. ulnaris* in Begleitung des *n. dorsalis ulnaris* zur Rückseite der Hand. Er giebt die dünneren Dorsalarterien für die drei nächsten Finger und verbindet sich öfter mit einem dünnen Zweige der Radialarterie zu dem im Ganzen unbedeutenden Arcus dorsalis. An der Volarseite durchbohren Zweige der Art. ulnaris und radialis das Lig. carpi proprium und vaginale commune, verlaufen dicht unter der Haut, quer vor dem Handgelenk weg und bilden ein *rete arteriosum*, welches, wegen seiner Anastomosen und der Nähe der Arterienstämme, die oft nicht unbeträchtliche Blutung erklärt, die auch nach oberflächlichen Verletzungen in dieser Gegend nicht selten sich einstellt. Andere Zweige gehen in der Tiefe quer über dem Gelenk weg, anastomosiren mit der Interossea und einer aus dem Arcus profundus aufsteigenden Gelenkarterie. Von diesem gehen ausserdem zwischen den Bäuchen der Metacarpalmuskeln, unter der Aponeurose, welche die Mittelhandknochen verbindet, die *aa. interosseae* aus, communiciren mit den Digitales volares und dorsales. Somit haben wir Anastomosen zwischen der A. radialis und ulnaris theils direct durch die beiden Arterienbögen, theils indirect auf dem Handrücken, über dem Gelenk durch das Rete arteriosum, durch die Verbindung der Interosseae mit den Digitales communes an ihren Theilungsstellen, endlich durch die Zusammenmündung der Fingerarterien selbst. Diess ganze Stromgebiet steht ferner unter der Zuströmung der Arteriae interosseae des Vorderarmes, welche mit dem Rete arteriosum, den tiefen Gelenkarterien der Radialis und Ulnaris und mit dem Arcus profundus zusammenmünden. Diese Verhältnisse machen die Stillung von Blutungen, namentlich aus der Tiefe der Hohlhand so misslich und oft vergeblich. Die Veranlassung dazu ist durch Stichwunden, durch Eindringen von Scherben u. s. w. oft genug gegeben. Am günstigsten ist es noch, wenn entweder die Radialis oder die Ulnaris über dem Handgelenk selbst verletzt sind. Durch Unterbindung der Arterie an ihren beiden durchschnittenen Enden wird die Blutung sicher gehemmt. Ich habe selbst

den Fall behandelt, in welchem auch die alleinige Unterbindung des oberen Endes der Ulnaris, nachdem das untere Ende sich zurückgezogen hatte und nicht aufzufinden war, mit gleichzeitiger Anwendung der Compression zur Stillung der Blutung genügte. Bei einer Verletzung der tiefen Fingerarterien oder des Arcus sublimis kann die Unterbindung der Radialis am wenigsten nützen, da sie direct nur durch einen kleinen anastomotischen Ast und übrigens nur auf indirectem Wege Blut zuführt, allein diese Verbindung ist bedeutend genug, um wieder die Unterbindung der Ulnaris zu vereiteln. Auch nach gleichzeitiger Ligatur beider Stämme hat man die Blutung wiederkehren sehen. In der Vola manus die Aponeurose zu spalten, das Blutcoagulum herauszunehmen und die verletzte Arterie aufzusuchen und doppelt zu unterbinden, ist eine ebenso schwierige als wegen der nachfolgenden Entzündung, Eiterung, Narbenretraction, Nebenverletzungen der Nerven, Synovialscheiden u. s. w. missliche Operation. Ausserdem hat man auch nach dieser Unterbindung die Blutung noch wieder auftreten sehen, da wegen der Nähe der Abgangszweige kein haltbarer Thrombus sich bilden kann. Ich glaube, dass unter diesen Umständen allein der Rath von B. Cooper zu empfehlen ist, nämlich eine Compression durch Pelotten auf die verletzte Stelle und beiden Hauptarterien anzuwenden, und ausserdem den ganzen Arm von den Fingerspitzen an mit einem Compressivverbande zu umgeben und in gebeugte Stellung zu bringen. Wir haben bereits früher ausgeführt, wie durch Flexion des supinirten Armes, so dass die Vola manus auf die Achsel gelegt wird, die Blutströmung zur Hand ausserordentlich vermindert, ja sistirt werden kann. Diese Hemmung aber wirkt gleichmässig auf alle Stämme, so dass kein neuer Durchbruch entsteht und eine Verlöthung der Riss- oder Schnittwunde zu Stande kommen kann.

In einem Falle war in Folge einer Verletzung über der Hand die A. radialis doppelt unterbunden. Der Verletzte starb mehrere Wochen nachher. Die Arterie fand sich oberhalb und unterhalb der Wunde obliterirt und das Zwischenstück in einen

fibrösen Strang verwandelt. Eine Injection in die Arterien drang nicht in dieses Zwischenstück der Radialis, die Ulnaris hatte indessen genügt, um beide Gefässbögen der Hand zu füllen [1]). Nicht immer sind die Verhältnisse dieser Art, und nicht immer muss eine Blutung aus der Hohlhand nach Unterbindung ihres Hauptstammes durch die Communicationsarterie fortbestehen. Ich habe dreimal die Vertheilung des Arcus und der Fingerarterien in der Art gefunden, dass die eine Arterie, bogenförmig verlaufend die Digitales für die drei äusseren Finger gab, die Radialis dorsalis aber gab die Digitales für Daumen und Zeigefinger, ein Arcus sublimis kam gar nicht zu Stande. Es blieb indessen die Communication durch den Ramus profundus ulnaris mit dem Arcus profundus. In anderen Fällen bildet sich auf folgende Art ein anomaler Arcus, indem der Bogen der Ulnaris zwischen Daumen und Zeigefinger über den Muskelrand weg mit der Princeps pollicis anastomosirt und schlingenförmig Handrücken und Vola umfasst. — Anomalien im Ursprung und im Verlaufe der Stämme kommen häufig vor, gleichen sich aber für die Hand meist wieder aus. Nicht so im folgenden Falle. Die Radialis entsprang hoch am Oberarm, verlief auf der oberflächlichen Fascie nach innen von der unter dem Bicepsrande versteckten A. ulnaris; dann, indem sie über die Aponeurose des Biceps herübertrat, kreuzte sie sich mit der tiefer gelegenen Ulnaris, folgte, in einer Linie und enger Nachbarschaft mit der Vena mediana cephalica verlaufend, einer V. mediana radialis schräg über die Mitte des Vorderarmes. Der N. radialis verlief in gewohnter Weise. Erst an der Stelle, wo dieser zur Rückseite sich wendet, erreichte ihn die Arterie, blieb aber durch die Fascie von ihm getrennt; dann theilte sie sich über dem Handgelenk, am Rande des Supinator in zwei parallel laufende Aeste, von denen der äussere zur Princeps pollicis, der innere zur Vola überging. So hätte man in dieser Gegend beim Fühlen des Pulses, wenn auch nur einen Schlag, doch wirklich zwei Pulse

[1]) *Bulletins de la soc. anat.* 1854.

unter dem Finger gehabt. Weiter abwärts gab der Ramus palmaris die beiden Volargefässe für den Daumen und die Digitalis radialis für den Zeigefinger, stand aber ausser aller Verbindung mit dem Ramus sublimis ulnaris. Dieser versorgte die drei äusseren Finger und ein Zweig der Interossea wieder für sich gab die Digitalis radialis des Mittelfingers und ulnaris des Zeigefingers. — Nicht selten biegt die A. radialis bei übrigens regelmässigem Ursprung und Verlauf schon mehrere Fingerbreit über dem Handgelenk, in Begleitung des Nervus radialis zur Rückseite der Hand und des Armes. In diesem Falle vermisst man an gewöhnlicher Stelle den Puls, kann sie indess meist an der Umbiegungsstelle entdecken, zumal sie dann häufig nicht unter den Muskeln, sondern oberflächlich über ihnen weggeht. — Auch die A. ulnaris oder die Interossea, wenn sie schon am Oberarm sich abzweigen, verlaufen oberflächlich. Unter solchen Umständen kann man die Ulnararterie, statt versteckt unter der Sehne des Flexor ulnaris und unter der tiefen Aponeurose, oberflächlich vor den Muskeln, fast unter der Haut gelegen finden. Bei solch' anomalem Ursprunge bleibt die eine oder andere Armarterie oft rudimentär und wird dann namentlich zur Bildung der Arcus palmaris von der Interossea supplirt.

Spontane Aneurysmen kommen an den Arterien der Hand und des Vorderarmes kaum jemals vor. Ihr im Ganzen gerader gestreckter Verlauf, der Schutz den sie durch die Muskeln geniessen, die weiten und zahlreichen Anastomosen, welche eine Rückstauung und dadurch bedingten Druck auf die inneren Gefässwände verhindern, scheinen sie vorzugsweise zu sichern. Atheromatöse Erkrankung kömmt übrigens häufig bei ihnen vor, und nicht selten findet man schon durch das Gefühl die ganzen Armarterien ausgedehnt zu starren winkelförmig verbogenen Röhren, mit harten unnachgiebigen Wandungen. Es wird die Pulswelle in ihnen wie in thönernen Röhren fortgepflanzt, allein durch den Herzschock ohne Beihülfe einer peristaltischen Zusammenziehung der Arterien. Man kann hierdurch auf die Diagnose dieses Zustandes geleitet werden. — Auch das Aneurysma cirsoideum ist

trotz der dichten Gefässnetze und der zahlreichen Anastomosen der Hand- und Fingerarterien selten. Doch sah ich einen solchen Fall bei Nélaton. Bei einem $4\frac{1}{2}$ J. alten Kinde hatte sich eine aneurysmatische Erweiterung in den Endverzweigungen der *a. collateralis interna digiti indicis d.* ausgebildet, welche als kleiner rother Fleck über der zweiten Phalanx angeboren war. Die zuführende Arterie war bis zur Stärke der Radialis entwickelt und wurde unterbunden. Sie war von einem geschwollenen Venenstrang begleitet. — Häufiger dagegen sind an der Hand die traumatischen Aneurysmen. Ich sah ein solches von Seiten der A. princeps pollicis. Es war entstanden nach einem Hieb zwischen Zeigefinger und Daumen. Das Schwirren der Geschwulst setzte sich fort in die Radialis und die Pulsation des Aneurysma hörte auf Compression der Radialarterie auf. In solchem Fall mag es rathsam sein, die Arterie nach Abgabe des Ramus profundus im Interstitium interosseum zu unterbinden, weil dann nur die etwaige Digitalanastomose übrig bleibt, der Rückfluss aber, welcher bei Unterbindung der Radialis aus den beiden Arterienbögen stattfinden würde, abgeschnitten ist.

Anders gestalteten sich die Verhältnisse bei folgender complicirten Verletzung: Ein Knabe zerdrückte mit der Flachhand eine Scheibe und verwundete sich vor dem Handgelenk in der Nähe des Hakenfortsatzes des Os hamatum. Reichliche Blutung erfolgte und Glassplitter wurden aus der Wunde hervorgezogen, indess erfolgte die Vereinigung und Heilung binnen wenig Tagen. Einen Monat später entstand an der Stelle der Narbe eine Wallnuss grosse, auf Druck schmerzhafte Geschwulst, welche pulsirte. Die Pulsation verschwand auf Compression der a. ulnaris und radialis; sie wurde nur schwächer, wenn die eine oder andere Arterie allein comprimirt wurde. Zur Heilung wurde ein methodischer Druckverband angewandt, welcher einen stechenden Schmerz im Centrum der Geschwulst hervorrief; doch wurde er ertragen und der Kranke geheilt. Einige Monate später entstand indess eine neue kleine Geschwulst und diessmal nicht an der alten Stelle, sondern auf dem Handrücken, fast in einer Höhe mit dem Metacarpophalangealgelenke zwischen dem 4. u. 5. Mittelhandknochen. Die Bewegungen der Finger wurden gehindert und Schmerz auf Druck stellte sich ein. Die kleine Geschwulst war hart, unbeweglich, bei Bewegung crepitirend. Sie blieb lange stationär, dann wurde eine Incision in die alte Wunde gemacht und noch ein Glassplitter ziemlich adhärent in den Weichtheilen entdeckt. Er wurde herausgezogen und vollkommene Heilung erzielt. Der fremde Körper, immer noch 2 Ctm. lang und 5 Mllm. breit, hatte 11 Monate in der Hand verweilt (Moniteur d. hôp. 1855). — Es ist ein anderer Fall bekannt gemacht, in welchem eine abgebrochene Nähnadel in der Gegend des Daumenballens eindrang, unter der Fascia palmaris durchwanderte und ein Aneurysma spu-

rium, wahrscheinlich durch Verletzung der a. interossea im Interstitium zwischen dem 4. u. 5. Mittelhandknochen, vorzüglich nach der Rückseite hin wahrnehmbar, verursachte.

Von den Venen des Vorderarmes folgen die tieferen den gleichnamigen Arterien. Die oberflächlichen bilden ein weitmaschiges Netz auf dem Handrücken und an der Volarseite des Carpus. Sie fliessen zu hauptsächlich drei Stämmen zusammen, der *v. salvatella,* welche vom kleinen Finger um die Ulnarseite der Hand und das Capitulum ulnae zur *v. basilica* sich wendet; sodann der *v. cephalica dorsalis,* welche die Venen von der Mitte des Handrückens aufnimmt, an der äusseren Seite des Radius heraufsteigt, und früher oder später mit der *v. cephalica volaris s. radialis* zusammenmündet, entweder am Vorderarm, oder über dem Ellbogen durch Aufnahme der Mediana cephalica. Die Cephalica volaris ist zum Theil die Fortsetzung der *v. cephalica pollicis,* welche an der Rückseite des Daumens aus den Venen dieses und des Zeigefingers zusammenfliesst, mit dem *rete venosum* der Dorsal- und Volarseite anastomosirt und im Allgemeinen parallel der A. princeps pollicis und radialis unter der oberflächlichen Fascie aufsteigt- Sie geht in die Mediana des Ellbogens über, bald so dass sie mit der Mediana cephalica zusammenmündet, bald so dass man die Mediana basilica als ihre Fortsetzung betrachten kann. Sie läuft alsdann auch der A. brachialis und cubitalis parallel. Im letzteren Falle fliessen auch die mittleren Vorderarmvenen, welche sonst als *mediana superficialis* zu einem eigenen Stamme sich sammeln, mit ihr zusammen. Die *v. basilica* steigt am Ulnarrande des Vorderarmes auf und vereinigt sich bald vor, bald hinter dem Condylus internus wegtretend mit der Mediana basilica. Diese Venen liegen theils in der Haut, theils unter der Fascia cutanea und sind von einfachen oder doppelten, stärkeren oder feineren Nervenzweigen fast ohne Ausnahme begleitet.

Mit Ausnahme von Verletzungen und des früher besprochenen *varix aneurysmaticus* in der Ellenbuge, kommen pathologische Zustände selten an ihnen vor. Sie sind mehr oder minder

entwickelt und ausgedehnt, aber niemals eigentlich varicös, es sei denn durch besondere äussere Veranlassung. So habe ich einmal die ganzen oberflächlichen Venen von der Hand bis zur Achsel mit all' ihren Anastomosen dick aufgelaufen und gewunden in der weissglänzenden Narbe einer noch nicht alten Verbrennung, welche über den grössten Theil des Ober- und Vorderarmes sich erstreckte, verlaufen sehen. Es war eine Verbrennung zweiten und dritten Grades gewesen, die Haut theils durch Narbe ersetzt, theils narbig verdichtet, verdünnt und mit der Aponeurose und den Muskeln innig verwachsen. Offenbar waren die Venen durch Narbenstränge beengt, an ihren Durchgangslöchern durch die Fascien versperrt und durch Stauung des Blutes plexusartig geschwellt. Der Arm war dadurch fast unbrauchbar geworden. — In ähnlicher Weise wie hier die oberflächlichen Venen, können auch die tiefen Muskelvenen in ihrer peripherischen Ausbreitung, doch so viel bis jetzt bekannt nur innerhalb eines beschränkten Bezirkes, zu einem ausgedehnten Venenknäuel entarten. Coote[1]) beobachtete bei einem Mädchen eine angeborene weiche Anschwellung in der Gegend des rechten Deltamuskels, von der Grösse einer halben Wallnuss. Sie verursachte keine Schmerzen oder anderweitige Symptome und wurde für ein Lipom genommen. Doch als die Haut durchschnitten war, lagen die rothen Muskelfasern frei zu Tage und fand sich durchaus nichts Krankhaftes. Die Geschwulst lag unter dem Muskel und liess sich durch diesen hindurchfühlen. Nachdem er der Länge nach eingeschnitten war, fand sich eine vasculäre Masse in seine Substanz selbst eingebettet. Sie konnte bei mässiger, grösstentheils venöser Blutung rasch entfernt werden.

Eine mehr oberflächlich unter der Haut der linken Achselfalte gelegene, blasig abgeschnürte Venentelangiectasie wurde von Verneuil bei einem drei Jahre alten Kinde beobachtet[2]). Sie bildete eine Geschwulst vom Umfange einer Reinette, fühlte

[1]) *Lond. med. gaz.* 8. März 1850.

[2]) *Gaz. hebdomadaire* No. 22, 1855.

sich uneben hügelig und stellenweise fluctuirend an. Sie war beweglich und mit der verdünnten, auf ihrem Gipfel bläulich durchscheinenden Haut verbunden. Die Geschwulst war bald nach der Geburt bemerkt, und die Haut darüber ursprünglich ungefärbt. Bei der Exstirpation fand sich, dass die Geschwulst frei ausgebreitet im Fettgewebe unter der Haut lag. Sie hatte das Ansehen einer ziemlich derben fibro-adipösen Geschwulst; beim Durchschnitt zeigte sich jedoch, dass sie aus zahlreichen blasigen Taschen zusammengesetzt war, welche theils flüssiges Blut, theils entfärbte, fettige Serosität, theils geronnene und zerfallene Faserstoffmasse enthielten. Auch in dem verbindenden Balkengewebe liess sich namentlich aus den vorhandenen organischen Muskelfasern die Textur der Venen nachweisen, so dass diese theils obliterirt, theils abgeschnürt und blasig erweitert schienen.

Eine Reihe von cavernösen Geschwülsten, circumscripte, bläuliche, maulbeerartig schwammige Tumoren, wurden von Esmarch [1]) in Verbindung mit dem Rete venosum auf der Rückseite der Finger und der Hand des linken Armes bei einem 29 Jahre alten Mädchen beobachtet und nach einander exstirpirt. Sie hatten sich vom 6. Lebensjahre an allmählig entwickelt.

Bei den häufigen Verletzungen, Eiterungen, Caries, Panaritien u. s. w., zu denen am Arm und an der Hand Gelegenheit gegeben ist, entwickelt sich auch in den Armvenen nicht selten die Phlebitis. Bald sind es die oberflächlichen, bald die tieferen Venen. So lange sie in jenen allein besteht, hat sie im Ganzen weniger zu bedeuten, zumal bei kleiner Wunde und beschränktem Eiterungsheerd. Ich habe die ganzen Hautvenen der Rückseite des Armes, die Cephalica mit ihren Zuflüssen als blaurothe, harte, thrombirte Stränge in der erysipelatös gerötheten und geschwollenen Haut verlaufen sehen, ohne dass die Kranke dadurch anders, als durch mässigen localen Schmerz incommodirt wurde. Auch nach Aderlass sieht man nicht selten eine Entzündung innerhalb der angestochenen Vene auftreten, mit dem deutlichen Uebergange in Eiterung wenigstens im Um-

[1]) Arch. für patholog. Anatomie VI, H. 1. 1853.

kreise der Stichwunde, doch bleibt sie meistens beschränkt. Die Strömung in diesen Venen ist eben schwächer, sie bilden selbst nur Abzugskanäle, welche erst auf Umwegen wieder in den Hauptstrom einmünden und durch ihre Anastomosen und Winkelzüge, sowie durch die Fascien, welche sie durchsetzen müssen, mehrfach gehemmt werden. Bei grossen eiternden Wunden, nach Amputationen u. s. w. sind es selten die oberflächlichen durchschnittenen Venenstämme, welche Eiter und Wundsecret aufnehmen; ihre Enden sind leer und collabirt; dagegen die kleinen Muskelvenen, in denen ein Blutpfropf sich bildet und später zerfällt, welche bei der Capillarstauung in der Wunde wieder Blut aufnehmen und durchgängig werden, sie sind nebst den Markkanälen der Knochen die Haupt-Saugröhren für die Einleitung der Phlebitis. Die sämmtlichen Armvenen sind mit Klappen versehen und finden sich diese auch vornämlich an den Einmündungsstellen in grössere Zweige oder Stämme. So kann es kommen, dass man das oberste Stück der V. cephalica entzündet, mit Gerinnsel und Eiter gefüllt findet, während das grössere untere Stück nach einer Amputatio humeri völlig frei und leer ist. Die Venen, welche vom Deltoideus her einmünden, führen ihren Inhalt nur in das obere Stück und die Venenklappe am Eingange derselben verhindert das Herabfliessen desselben im Stamme. Die Basilica und Axillaris können gefüllt sein, während die Armvenen frei sind.

Die Blutstase in den Venen des Armes, wenn auch noch so mächtig und ausgedehnt, selbst bei Verschliessung der Cava superior, giebt keine Veranlassung zur Gangraen. Der Rückfluss des Blutes, getrieben vom Arterienpulse und dem Gewebeumsatz, wird sich immer Wege bahnen. Die arterielle Circulation bleibt frei und die Ernährung geht vor sich, wenn auch mit Austritt von Serosität aus den blutüberfüllten Venen. Anders verhält es sich, wenn der Zufluss des Blutes durch die Arterien gehemmt ist, sei es in beschränkten Bezirken bei Zerreissung von Gefässen in complicirten Verletzungen, bei comminuten Knochenbrüchen mit Verschiebung der Fragmente,

Dislocation der zerrissenen Arterienzweige, Druck durch Extravasat, Knochenkanten, massig entzündliches Exsudat auf ihre Wandungen, als traumatische Gangraen; oder durch Versperrung der Hauptstämme selbst als entzündliche und spontane Gangraen. Diese Verschliessung ist entweder eine innere oder äussere. Unter der Bezeichnung spontaner Gangraen begreift man jetzt ausschliesslich solche Fälle, in denen das Lumen der Arterie durch in sie eingedrungene Pfröpfe obturirt und eine secundäre Arteritis in der ganzen peripherischen Verzweigung eingetreten ist. Auch bei der entzündlichen Gangraen findet sich oftmals Thrombose der Gefässe, aber in diesem Falle geht ihr die Arteritis voraus. Sie kann bedingt sein durch Vergiftung des Blutes. Im Geleite der Urämie findet man sowohl parenchymatöse Arterien in den Nieren, im Gehirn, den Lungen u. s. w. nicht selten entzündet und mit fest geronnenem Blute gefüllt, als auch grössere Stämme, und gesellt sich ihr in diesem Falle nicht selten Endocarditis mit Verschleppung von Blutgerinnseln bei (spontane Gangraen). Intensive Verbrennung bewirkt an der Stelle ihrer Einwirkung Verschorfung, escharotischen Brand, oder bei geringerem Grade lederartige Ertödtung der Haut und der Gewebe. Die Einwirkung der Hitze und die jähe Verdunstung der Serosität, die aufgehobene Perspiration, machen das Blut in den Gefässen gerinnen, doch mitunter nicht bloss in den oberflächlichen, sondern bis in die tiefsten und grössten Stämme hinein. Ich habe einen Mann gesehen, der früh morgens seinen rechten Arm mit kochendem Wasser überschüttet hatte. Bis er die Kleider abgezogen, hatte es Zeit einzuwirken. Wenige Stunden darnach fehlte der Puls in der Radialis und Ulnaris, um Mittag war die entzündliche Anschwellung bereits sehr bedeutend, die Cubitalis pulsirte nicht mehr; am Abend war die Brachialis als harter Strang zu fühlen, die Axillaris pulsirte noch schwach, am andern Morgen war er todt, doch war es nur eine Verbrennung 1. und 2. Grades.

Nicht immer ist die Verschliessung der Arterien durch Gerinnung bedingt. Ein Mann zog sich durch eine Verletzung ein Panaritium des Daumens zu, welches sehr schnell brandig wurde.

Der Brand griff rasch um sich, indem der ganze Arm sich infiltrirte; über dem Handgelenke war bald kein Puls mehr zu fühlen und die Brachialis klopfte nur noch schwach, ohne dass man sie als derben rundlichen Strang gefühlt hätte. Bei der Section war der ganze Vorderarm und die Innenfläche des Oberarmes schwarz mumificirt, feucht, in der Tiefe breiig zerfliessend. Die A. radialis bis zur Ellenbuge und von hier an die A. brachialis bis zur Axillaris und Subclavia hinauf waren von einem fest geronnenen, innig agglutinirenden Exsudat schwartig umgeben, so dass sie nur mühsam mit dem Messer frei präparirt werden konnten. Die Arterien waren abgeplattet, zusammengedrückt; aber ihr Lumen frei und völlig glatt. Wenn die Gefässe undurchgängig waren, so hatte es nur in der Compression seinen Grund, und diese in Verbindung mit der ausgedehnten entzündlichen Infiltration hatten die Gangraen bedingt. Wie hier im Grossen, so verhält es sich auch zum Theil mit der entzündlichen beschränkten Gangraen: es ist die Masse des Exsudates, welche die kleinen Arterien comprimirt, anderntheils aber auch die Gerinnung des durch die Kraft des Stromdruckes in sie hineingetriebenen Blutes, welche je nach dem Grade eine phagadänische Verschwärung der Gewebe, oder jauchiges Zerfliessen oder Sphacelus bedingen. Vergiftete Wunden, Rotz, Schanker, Milzbrand u. s. w., sind in dieser Beziehung besonders gefährlich. Der Brand, welcher auf Erfrierung folgt, ist immer ein entzündlicher und begleitet die Abstossung der durch Einwirkung der Kälte ertödteten Theile.

Nächst dem vom arteriellen System ausgehenden Brande haben wir noch einer anderen, fast entgegengesetzten Veränderung desselben zu gedenken, nämlich der ausserordentlichen Erweiterung selbst der kleineren Arterienzweige und der Fixirung ihrer Wände nach alten Schusswunden und complicirten, lange eiternden Knochenbrüchen. Durch die überjährig bestandene Hyperämie ist der Blutandrang chronisch gesteigert, das Lumen der Gefässe übermässig ausgedehnt, zugleich aber auch sind die Gefässe mit ihrer Umgebung schwielig ver-

wachsen; sie ziehen sich nicht mehr zusammen, nicht mehr zurück. Macht man alsdann die Amputation des Gliedes, so ist man erstaunt über die Menge und Stärke der spritzenden Arterien, und versucht man sie zu unterbinden, so müssen sie oft alle einzeln erst mit dem Scalpell gelöst und aus ihrem narbigen Sehnenhof hervorgezogen werden. Ich habe am Unterschenkel gesehen, dass auch dies nicht möglich war und Nichts übrig blieb als die Umstechung.

Bei einem Manne von 35 Jahren, der vor einer Reihe von Wochen den Vorderarm mit Zerreissung der Weichtheile an der Volarseite gebrochen hatte, fanden sich bei seiner Aufnahme ausgedehnte Eitersenkungen und mehrfache nekrotische Knochensplitter. Contraincisionen wurden nöthig. Es traten dann wiederholt Blutungen ein, öfters in starkem Strome. Die Ulnaris musste unterbunden werden; doch repetirten sie sich öfter, so dass bald darnach auch die A. brachialis an gewohnter Stelle unterbunden wurde. Dennoch kehrten die Blutungen wieder und zwar bedrohlich für das Leben des Kranken. Die Amputation wurde nun unterhalb der Ligaturstelle unternommen. Dennoch spritzten aus dem frischen Stumpf auch hier eine grosse Menge stark entwickelter Arterien, und Prof. Langenbeck, der sich sonst streng auf die Unterbindung der Hauptstämme beschränkt und sich wohl hütet, eine Amputationswunde mit Ligaturen zu überladen, indem man von den Zweigen zu den Stämmen jedes spritzende Gefäss unterbindet, sah sich in diesem Falle genöthigt am Oberarm, nach bereits geschehener Unterbindung der Brachialis noch mindestens ein Dutzend neue Ligaturen anzulegen.

Dass man bei Unterbindungen am Arm, wie überall, es vermeiden soll, die Nerven mit in die Schlinge zu fassen, ist selbstverständlich, wenn auch nicht immer so leicht auszuführen, besonders für den Medianus am Oberarm. Ebenso soll man keine zu dicke Ligaturfäden nehmen, welche sich förmlich in der Amputationswunde einkapseln und verwachsen. Ich habe gesehen, dass eine solche Ligatur nach einer freilich sehr eilig auf dem Schlachtfelde ausgeführten Amputation sich dermaassen festsetzte, dass sie noch ein volles Jahr im Amputationsstumpfe steckte und auch dann nur mit Gewalt herausgezogen werden konnte.

Nach frischen Amputationen tritt nicht selten ein Sengen und krampfhaftes Zucken im Amputationsstumpfe ein, so dass wohl das ganze Glied erschüttert und geworfen wird. Auch sah man mitunter bleibende Neuralgien nachfolgen. Es scheint immerhin wahrscheinlich, dass in diesen Fällen der eine oder der

andere Nerv durch die Ligatur geschnürt und gezerrt ward. Spätere neuralgische Zufälle mögen dagegen ihren Grund haben in der von Wedl zuerst genauer beschriebenen Hypertrophie und kolbigen Anschwellung der Nervenstümpfe und gleichzeititiger Verwachsung derselben mit der äusseren Narbe.

Die oberflächlichen Lymphgefässe umgeben netzförmig die Phalangen der Finger und treten zu zwei Stämmen zusammen, welche zu beiden Seiten der Finger der Collateralarterie folgen; über der Mittelhand indessen wenden sie sich zum Handrücken, vereinigen sich mit dem Lymphnetz der Rückseite und schliessen sich in ihrem weiteren Verlaufe den Cutanvenen an, welche sie umstricken und mit ihren Strängen umgeben. Ein anderer Lymphstrang fliesst aus der Palma manus zusammen und begleitet die V. mediana volaris. In der Gegend der Ellbogengrube finden sich namentlich über dem inneren Condylus nicht selten eine oder mehrere Lymphdrüsen. Ich habe sie in Folge einer chronischen Lymphangitis sogar zahlreich hier entwickelt gefunden. Uebrigens sind ihre nächsten Drüsenbecken in der Achselhöhle und für die Vasa cephalica in der Unterschlüsselbeingrube.

Die äussere Haut der oberen Extremität ist im Allgemeinen dick und fest, mit Ausnahme des Handrückens besitzt sie überall einen mehr oder minder starken Panniculus und unter diesem ein membranös ausgebreitetes Zellgewebe, welches ihr als Grundlage und Befestigung dient und selbst wieder durch lockeres Zellgewebe mit der oberflächlichen Muskelfascie verlöthet ist. Diese Hautfascie ist fast überall darzustellen und mit der Haut verschiebbar; nur in der Palma manus ist sie fest mit der Aponeurose verwachsen und spannt dadurch die Haut. An den Fingern umgiebt sie unter dem Panniculus und der Pulpe der Finger, die Sehnenscheiden und Dorsalaponeurose, hüllt die Collateralgefässe und Nerven ein und ist, wie Dursy zuerst beschrieben, zwischen den einzelnen Fingergliedern, zumal dem 2. und 3., von einem Gelenk zum anderen seitlich oft brückenartig ausgespannt, als rundlich langer Strang, *lig. longum.*

An vielen Stellen liegen im Zellgewebe der Haut, indem die Fascie mit vorspringenden Knochentheilen verwächst mehr oder minder deutliche, bisweilen umfängliche Schleimbeutel. Sie finden sich über dem unteren Ende der ersten Phalanx, besonders über dem Gelenk des Mittelfingers, ausserdem zu beiden Seiten über den Proc. styloidei in der Haut, ebenso über dem Vorsprunge der Epitrochlea. Die grösste Bursa mucosa, die am längsten bekannt und chirurgisch am wichtigsten ist, liegt hinter dem Olecranon. Man sieht nicht selten hier eine Verdickung in der Haut, rundlich oval, prall, welche man mit der Haut hin und her bewegt, ohne dass sie eigentlich verschiebbar wäre. Auch kommen Abscesse in dieser Gegend vor, welche nicht mit gewöhnlichen Furunkeln verwechselt werden dürfen. Sie sind nicht zugespitzt und rund wie diese, sondern länglich und mehr gleichmässig gewölbt, die Haut über ihnen ist minder verdünnt und entzündet, öffnet man sie, so dringt man nicht in eine eitrige Exsudationsmasse, sondern in eine geräumige Höhle mit genau circumscripten Wandungen. Auch collabiren diese Abscesse nicht nach erster Entleerung, sondern bleiben längere Zeit als sinuöse eiternde Cavitäten, bis sie verödet sind. Man hat bereits erkannt, dass diese Abscesse auf Entzündung der Bursa olecrani beruhen. Man darf sie nicht ausstopfen, wenigstens nicht länger als zum Offenhalten der Punctionswunde nöthig ist, wenn man nicht eine ulceröse Perforation der Scheidewand riskiren will. Eine stärkere hydropische Ausdehnung derselben ist selten. — Die Schleimbeutel auf dem Akromion, der Spina scapulae und der Clavicula haben wir bereits besprochen.

Im Panniculus sind besonders auf der Rückseite, sowie am Ulnarrande des Vorderarmes, über dem Triceps, dem Deltoideus, auf dem Schulterblatt, Lipome nicht selten und häufig auch multiple. Einmal sah ich ein Lipom, welches die ganze rechte Scapula einnahm, von der Clavicula bis zum Angulus inferior reichte, ebenso die ganze Breite. Es bestand seit 7 Jahren, doch ist diess keines der grössten. Ein anderes Mal sah ich ein Lipom vom Umfange eines grossen Badeschwammes, welches an

einer Hautfalte gestielt in der Mohrenheim'schen Grube herabhing. Es war bei einem Schiffer und sollte durch den Druck der Ruderstange entstanden sein. Interessanter war ein Fall, der sich in Prof. Ried's Klinik präsentirte: ein übrigens völlig gesunder Mann, dessen Achsel stark gewölbt und durch eine Geschwulst, welche unter dem Deltoideus sich entwickelt hatte, hervorgetrieben war; sie war weich anzufühlen und solid und drängte vorn und hinten ziemlich frei unter den Rändern des Muskels hervor. Der Mann wollte von einer Exstirpation dermalen nichts hören, doch schien es, was die Geschwulst anbetrifft, nicht zweifelhaft, dass sie ein im Zellgewebe zwischen den Muskeln entwickeltes Lipom war.

In der Haut selbst kommen Telangiectasien, Balggeschwülste, doch im Ganzen nicht sehr häufig vor. Die Finger und die Rückfläche der Hand sind der Lieblingssitz der Warzen. An der Volarseite der ersten Phalangen, sowie zwischen den Fingern, über dem Ballen des kleinen Fingers und den Köpfen der Mittelhandknochen kommen bei der arbeitenden Klasse ausgedehnte Callositäten der Haut regelmässig vor. Interessant ist es, dass sie je nach dem Gewerbe auch ihren besonderen Platz einnehmen. Man darf sie nicht verwechseln mit gewissen Clavus ähnlichen Productionen, welche circumscript, an ihrer Oberfläche mehr rauh und zersprungen, wie abgeflachte Warzen, aus syphilitischen Hauttuberkeln hervorgehen. Sie kommen ebenfalls in der Vola manus vorzugweise vor, weil dort an sich die Epidermoidalschichtung am dicksten ist.

Cancroide Hypertrophie der Haut kommt vorzugsweise über dem Handgelenk auf der Rückseite vor und breitet sich von da zu der Hand und den Fingern aus. Sie ist meist papillären Ursprunges, bildet warzig knotige, mässig harte Geschwülste mit starker, doch lockerer Epidermoidalschichtung. Die Epidermis, die warzigen Excrescenzen stossen sich stellenweise ab, es entstehen Lücken, Excoriationen, Hautentzündung und Eiterung besonders in den Sinuositäten und allmählig weiter um sich greifende Verschwärungen bei gleichzeitig nekrotischer Abstos-

sung von Geschwulstfragmenten und Neubildung an anderen Stellen oder aus der Tiefe. — Auch der Markschwamm als weiche glatte, blauröthliche, kugelige Geschwulst, doch meist unverschiebbar, von der Umgebung der Gelenkkapsel und den Synovialscheiden ausgehend, kommt vorzugsweise auf der Rückseite der Handwurzel oder zwischen den Beugesehnen des Vorderarmes vor, bildet knollig zusammenhängende Geschwülste, welche die Haut verdünnen, in Erweichung übergehen und fungöse, leicht blutende, weiche Geschwüre zurücklassen. — In Langenbeck's Klinik kam ein Fall von Fungus in der Ellbogengrube vor; gross wie ein getheilter Apfel, bläulich durchscheinend, undeutlich fluctuirend, nicht beweglich; durch die Pulsatationen der Arterien gehoben, war er für ein Aneurysma cubitale angesehen und eine Zeitlang durch Compression behandelt.

Ausser diesen umschriebenen Geschwulstbildungen, welche primär oder secundär die Hautregion betreffen, kommen andere vor, welche mehr diffus, oft über den ganzen Arm sich ausbreiten. Hierher gehört der Lupus, dessen röthlich flache, erbsenbis mandelgrosse Hautknötchen selten geschwürig werden, dagegen stark abschuppen und mit ausgedehnten weissglänzenden Narben heilen. Ich habe ihn über das Ellbogengelenk zum Vorder- und Oberarm ausgebreitet gesehen, und ist dieses wohl die Gegend, in welcher er am Arme am häufigsten auftritt. — Eine andere, in Form diffuser Anschwellung auftretende Hautaffection ist die Elephantiasis, und zwar als E. Graecorum oder tuberosa (Lepra) und E. Arabum oder simplex. Die erstere tritt mit warzigen, weichen, mehr oder weniger gestielten, an ihrer Oberfläche glatten oder mit lockeren Epidermiskrusten bedeckten Auswüchsen auf. Sie haben ganz die Textur der Papillen, einen Bindegewebsstock mit eintretenden Gefässschlingen und eine mehr oder weniger dicke Epidermishülle. Diese Excrescenzen haben, wie Wernher sorgfältig untersucht hat, ihren Ursprung in einer Hypertrophie der Hautpapillen. Gegen die Peripherie hin verästeln sie sich oft und werden dadurch zottig rauh. Der Unterschied vom Cancroid der Papillen scheint darin

zu bestehen, dass sie nicht gegen die Tiefe sich verlängern und in den Panniculus hinein Wurzel schlagen, dass sie ferner sich nicht entzünden, ulceriren, mit wuchernder Zellenbildung auftreten. Wohl stossen sich zerstreut einzelne Zapfen ab, wohl entstehen zwischen den einzelnen Auswüchsen durch Druck und Feuchtigkeit Schrunden in der Haut, doch so sehr sie in der Fläche sich ausbreiten, auch die übrigen Hautorgane, Haarbälge und Drüsen, beschränken und zur Atrophie bringen, lassen sie die tiefer gelegenen Theile unversehrt. Am Arm ist diese Form seltener als am Unterschenkel, wo ich selbst sie mehrfach untersucht habe. Dasselbe gilt von der Elephantiasis simplex, welche in ihrer ausgebildetsten Form als wahres Skleroderma der Erwachsenen erscheint. Ich habe diese Form am Arm nur einmal gesehen, im Jahre 1847, bei einer etwa 30jährigen Kranken, welche jahrelang daran gelitten, auch lange Zeit mit allen möglichen Mitteln im Hamburger Krankenhause desshalb behandelt und schliesslich durch Amputation geheilt wurde. Die Finger, der ganze Vorderarm, die Hälfte des Oberarmes war davon befallen, die Haut selbst weiss, glatt, stark gespannt, glänzend, die Finger und das Zellgewebe bis zum Oberarm stark geschwellt, teigig fest, der Fingerdruck hinterliess eine Grube, welche nur sehr langsam sich wieder hob, die Finger und das Handgelenk waren verkrümmt, das ganze Glied schwer beweglich und völlig unbrauchbar. Eine Incision, welche zur Erleichterung der Spannung gemacht war, nekrotisirte oberflächlich, granulirte und schloss sich nicht, sondern liess fortwährend wenig dünne Lymphe durchsickern. Nach der Amputation zeigte sich, dass die oberflächliche Cutis selbst gesund war, obgleich verdichtet; auch die Muskeln, Arterien und Venen, die Nerven verhielten sich völlig normal, dagegen war aller Panniculus unter der Haut geschwunden und durch eine dichte, $1/2$—1 Zoll dicke Schicht gallertartigen Bindegewebes ersetzt. Wenig Lymphe liess sich ausdrükken, der Durchschnitt war glatt, blassröthlich, spiegelnd von kleinen Gefässen und weisslichen Bindegewebsbündeln durchzogen. Es bestand also im Wesentlichen die ganze Affection

in einer mächtigen Hypertrophie des subcutanen Zellgewebes. Seitdem habe ich dieselbe Erkrankung, womöglich in noch höherem Grade am Unterschenkel wiedergesehen. In einem dieser Fälle war die Zellgewebs-Hypertrophie auch auf das Perimysium, die Sehnenscheiden, das Zellgewebe zwischen den Muskeln übergegangen und hatte ein chronisches, indurirtes, durch Nekrose der Haut entstandenes Ulcus über der Tibia zur Folge gehabt. Prof. Schöman machte in diesem Falle die Amputation. [1])

Ausgedehnte Verbrennungen der Haut, auch wenn sie äusserlich nicht den 1. und 2. Grad übersteigen, beschränken sich doch selten auf oberflächliche Combustion der Cutis mit Blasenbildung und Abstossung der Epidermis, sondern durchdringen tiefer alle Hautschichten und veranlassen eine Retraction und lederartige Verdichtung derselben. Diess ist um so mehr der Fall, wenn Eiterung eintrat, die immer lange dauert. Es bilden sich alsdann tiefe geriffte Narben, deren Stränge durch Retraction sich mehr und mehr hervorheben und verkürzen, wodurch sie besonders über den Gelenken durch Verwachsung mit der Muskelschicht hartnäckige und irreductile Contracturen er-

[1]) In neuerer Zeit ist eine sehr interessante und naturgetreue Abhandlung über diese seltene Hautkrankheit von Gillette veröffentlicht (*Arch. générales* Dec. 1854). Er beobachtete dieselbe Verhärtung auch am Kopfe und am Truncus. Die Fälle dagegen, welche Dr. Fiedler (D. Kl. No. 34, 1855) dieser Krankheit subordinirt, haben mit ihr auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Die Bezeichnung „Atrophie" der Haut ist nur für seine Beispiele annehmbar, obwohl sie auch hier noch etwas mehr als die Haut betraf. Es waren Fälle von progressiver Muskelatrophie mit gleichzeitig lederartiger Verdünnung der Haut, so dass sie fast unmittelbar den Knochen auflag und durch den geringsten Druck Decubitus erlitt.

Erst nach Abschluss dieses Kapitels ist mir die Mittheilung von Martius (D. Kl. No. 12, 1856) über das von Addison beschriebene Keloid der Haut bekannt geworden. Dieses besteht nun wesentlich in einer aus zusammenfliessenden Flecken und Streifen sich ausbreitenden narbigen Schrumpfung der Haut und unterliegenden Weichtheile mit Contractur und Atrophie der betroffenen Gliedmaassen. Derselbe Process ist früher schon von Romberg am Gesicht beobachtet und wegen der ihn begleitenden Empfindungsstörungen als trophische Neurose beschrieben. Derselben Erkrankungsform scheinen auch Fiedler's Fälle anzugehören.

zeugen. Man hat oft genug Gelegenheit solche Brandnarben über die Ellenbuge und von der Achsel gegen die Achselhöhle hinein sich erstrecken und die Beweglichkeit dadurch behindert zu sehen.

Die Affectionen der Finger und Nagelglieder, von denen wir schon so Manches erwähnt haben, bilden für sich eine ganze kleine Chirurgie, welche denen der Füsse und Zehen wenig nachsteht. Wie an den Zehen, so kommt auch an den Nägeln der Finger nicht selten das sog. Ueberwachsen des Hautfalzes über den Seitenrand der Nägel mit Entzündung und Eiterung unter demselben vor. Die Ursache liegt darin, dass sich das Nagelbette nicht gehörig ausfurcht und separirt, sondern von der Matrix unguis an die Hautfalte allmählig sich verdünnend auf den Nagel übergeht und im Umkreise mit ihm verwachsen bleibt. Die Zerrung, welche dadurch entsteht, die Niethnägel, welche absplittern, sind die Ursache von Schmerz und Entzündung. Selten erreicht diese an den Fingern einen so hohen Grad, wie an den Zehen, weil sie weniger dem Druck ausgesetzt sind und besser gepflegt werden; doch kann die Paronychia mit sehr schmerzhafter Anschwellung und Eiteransammlung im Nagelbette und unter der Matrix auftreten. Aehnlich ist der Effect, wenn Splitter unter den Nagel dringen und nicht herausgezogen wurden. Es giebt Chirurgen, welche bei jeder einfachen Paronychia, um dem Eiter Luft zu verschaffen, den Nagel gewaltsam herausreissen. Es ist wahr, dass der Nagel, so weit er vom Eiter unterminirt oder von der Matrix aus sequestrirt war, nicht wieder anwächst, dennoch ist das Auswurzeln eine ebenso grausame als unnütze Operation. Bei angemessener Behandlung bahnt sich der Eiter immer rasch seinen freien Weg, der zurückbleibende Nagel aber, wenngleich abgestorben, bildet immer den besten Schutz für das verletzte Nagelglied und die oberflächliche Ulceration, welche er bedeckt; seine Erhaltung ist aber besonders desshalb wichtig, weil er dem nachwachsenden Nagel die Form giebt und erhält. In allen Fällen, in denen der Nagel ausgerissen wurde, bleibt eine Deformität zurück, der

neue Nagel wird runzelig, schollig, bleibt klein, unförmlich, verwächst mit der Ulceration. — Ich erinnere hierbei, dass es eine *Onyxis syphilitica* giebt, und habe selbst auch frische Schanker im Nagelfalz eingebettet gesehen.

Durch spontane hypertrophische Verbildung können die Nägel zu dicken, krallenförmigen Hornauswüchsen werden, umgerollt und von muscheliger Beschaffenheit. In neuerer Zeit haben Keller in Philadelphia und G. Meissner eine eigenthümliche Verunstaltung der Nägel durch Pilzentwicklung unter denselben beobachtet und beschrieben.

Das Panaritium tendinosum und periostale haben wir bereits besprochen; ihnen schliesst sich von Seiten der Haut das oberflächliche Panaritium an. Wenn es nicht auf Einimpfung irgend eines giftigen Stoffes beruht — Rotz-, Milzbrandcontagium, Leichengift, bleibt es meist local begrenzt. Es kann aus einer Nagelentzündung oder anderen örtlichen Veranlassung sich entwickeln; kann wie jene syphilitisch sein oder aus anderer inneren Ursache hervorgehen. Ich habe ein Panaritium gesehen, welches mit Ablagerung von frischer, weicher Krebsmasse auftrat. Es war in einem Falle von allgemeiner acuter Carcinosis.

Rücksichtlich der Hautanomalien erinnere ich an die angeborene Verwachsung der Finger durch Verlängerung der Schwimmhaut. Meist sind es die äusseren Finger, einzeln oder mehrere Interstitien zugleich. In Langenbeck's Klinik wurden im Jahre 1849 zwei Schwestern operirt, bei denen der 3. und 4. Finger symmetrisch an beiden Händen durch Schwimmhaut eng verwachsen waren. Es war vom Vater ererbt, der dieselbe Missbildung an den nämlichen Fingern zeigte, doch nur an einer Hand. Die übrigen Kinder waren frei davon geblieben. Bei der Heilung kommt es darauf an, wenigstens den einen Finger an der Innenseite und die Winkelspalte vollständig zu überhäuten, was durch breite Ablösung der Zwischenhaut vom anderen Finger und Einfügung eines dreieckigen Hautlappens in den oberen Wundwinkel am ersten gelingt.

Angeboren kommen ausser anderen Deformitäten der Finger-

glieder bisweilen auch überzählige Finger vor. Besonders findet man den Daumen öfter doppelt und so gleichmässig beide entwickelt und schief aufsitzend in einem gemeinsamen Gelenk auf dem Köpfchen des Metacarpus, dass es schwer hält zu entscheiden, welches der wahre und welches der überzählige sei.

Wir haben zum Schluss unserer Betrachtung der Hand noch Einiges über die Geschwülste derselben hinzuzufügen. Ausser den Aneurysmen und Venengeschwülsten, den hydropischen Ausdehnungen der Schleimbeutel, kleinen Exostosen, den Lipomen, den Cancroiden der Haut und dem Krebs, der alle Gebilde zum Sitz haben kann, finden sich noch einzelne, deren Ausgang und Bedeutung nicht immer gleich augenscheinlich ist, meistens gehören sie indess den Knochen und fibrösen Häuten an. Die Enchondrome kommen so häufig an den Röhrenknochen der Hand vor, dass man wohl darüber aufgeklärt sein sollte, dass sie jedesmal vom Knochen selbst ausgehen, doch hört man noch oft genug behaupten, dass sie dem Knochen nur aufsitzen und auf dem Periost wurzeln. Es mag diess darin seinen Grund haben, dass sie selten den Knochen gleichmässig ausdehnen. Meist durchwachsen sie den verdünnten Cortex nur nach einer Seite, namentlich der Rückseite und scheinen dann mit breiter Basis ihm aufzusitzen. Es sind harte, kugelige, unbewegliche Geschwülste, solange sie rein aus fester Knorpelmasse bestehen. Es kommt indessen vor, dass sie theilweise in Faserknorpel und aus diesem wieder in eine mit wenig Knorpelkernen untermischte fibroide Geschwulst sich umwandeln. Oefter findet man gleichzeitig Verknöcherungsinseln oder zackige Knochenstücke in ihnen entwickelt. Sie werden dann höckerig und nachgiebiger gegen Druck. In anderen Fällen schmelzen die Knorpelzellen zu einer gallertigen Flüssigkeit, umgeben von einem dicken Faserbalg: man hat eine fluctuirende Cyste. Je öfter diese punctirt wird, je mehr sie durch Verflüssigung ihres Inhaltes sich ausdehnt, desto seröser wird derselbe und um so dünner der Balg. Ich habe einen Kranken gesehen, der alle Paar Wochen sich selbst ein solches verflüssigtes Enchondrom auf dem Metacarpus des

Daumens abzuzapfen pflegte. Selten kommt an der Hand das ursprünglich weiche aus Knorpelcysten zusammengesetzte Enchondrom vor. Ich habe es ausnahmsweise einmal in der Haut, aus einer alten Narbe in der Ellenbuge sich entwickeln sehen. Es war ein apfelgrosses in äusserst regelmässige Fächer abgetheiltes Gallertenchondrom bei einer alten Frau und soll später recidivirt sein. Die Enchondrome an den Fingern sind nicht selten multipel. In Chassaignac's Service sah ich ein Mädchen von 17 Jahren, an deren rechter Hand sich seit ihrem 5. Lebensjahre nach einander Enchondrome an allen Fingern mit Ausnahme des Daumens entwickelt hatten. Es waren ihrer im Ganzen 9 Geschwülste von Hasel- bis Wallnussgrösse und die Hand fast unbrauchbar dadurch geworden.

Den Enchondromen schliessen sich die Fasergeschwülste an. Auch diese haben ihren Sitz meist auf dem Hand- und Fingerrücken, gehen vom Periost, den Sehnenscheiden und Fascien aus. Im ersteren Falle sind sie unbeweglich, im letzteren dessgleichen, wenn sie auf den Aponeurosen der Metacarpalmuskeln, dem Lig. carpi und ähnlichen befestigten Theilen ihre Basis haben. Sie bilden gleichfalls rundliche Geschwülste, bald einfach, bald aus mehreren Knoten zusammengesetzt, fest, elastisch. Ihr Gewebe ist entweder sehr dicht aus vielfach verschlungenen Bindegewebsbündeln zusammengesetzt und durch netzförmige Stützfasern verstrickt; oder sie sind mehr locker, auf der Schnittfläche uneben, weissröthlich, von Bindegewebssträngen leistenförmig durchzogen und bestehen aus jungen Bindegewebsfibrillen und lose an einander gereihten Faserzellen. Sie bilden in dieser Form die sog. fibroplastische Geschwulst, in jener ein höher entwickeltes Fibroid. Sind die Faserzellen sehr breit, weich, fettkörnig, in Masse entwickelt, so bezeichnet es eine Neigung zur Degeneration und Wucherung. Die Geschwülste haben dann einen krebsigen Character und können nach ihrer Exstirpation recidiviren an Ort und Stelle oder entfernt davon. An der Hand habe ich einen solchen Fall in Ried's Klinik gesehen. Die Geschwulst nahm die erste Phalanx des Daumens und die Umge-

bung des Mittelhandknochens ein, so dass sie das ganze Interstitium zwischen dem Daumen und Zeigefinger ausfüllte. Sie hatte 5 Zoll im Umkreise und bestand aus drei grösseren Knollen. Auf der Dorsalseite war sie in Folge einer früheren theilweisen Exstirpation ulcerirt, d. h. aus der klaffenden, wenig eiternden Wunde hatte sich eine blasse Granulationsfläche gebildet, deren einzelne Wärzchen aus einem vollkommen organisirten, dichten Bindegewebe bestanden. Die Geschwulst ging vom Periost aus, hatte an einer Stelle den Cortex des Knochens durchbrochen, in einem anderen Knoten war sie durch Bluterguss weich und fluctuirend geworden. Nach Exarticulation und Exstirpation der kranken Theile recidivirte die Geschwulst in der Narbe. — Ein Fibroid sah ich in der Sehnenscheide des Flexor longus digiti minimi, bei einem Knaben von 12 Jahren nach einem Peitschenhiebe entstanden. Bei der Exstirpation fand es sich völlig frei liegend auf der glatten Sehne, gross wie eine starke Haselnuss.

Zu den äusserlich Geschwulst bildenden Erkrankungen der Hand gehört auch die Aufblähung der Knochen durch Absetzung von Scrophelmaterie in ihre spongiöse Substanz mit gleichzeitiger Beschränkung der Knochenbildung, die *spina ventosa* oder *paedarthrocace*, welche vorzüglich an den Phalangen und dem Mittelhandknochen des Daumens auftritt, meist bei Kindern, doch auch noch nach der Pubertät. Sie ist meist mit Entzündungserscheinungen verbunden, Verdünnung, Röthung, Infiltration der Haut, Durchbruch derselben und Absonderung einer geringen mit Bröckel abgestossener Scrophelmasse untermengten Serosität. Man dringt mit der Sonde in den Knochen. Die Affection ist im Ganzen schmerzlos und sehr chronisch.

Die äussere Haut ist an der Hand, zumal auf dem Handrücken, so wenig durch Weichtheile gepolstert, dass sie sich fast unmittelbar den unter ihr gelegenen Knochen, Sehnen, Gelenken u. s. w. anschliesst und wir diese in ihrer Form, Lage, Richtung mehr oder minder deutlich durch die Haut hindurch wahrnehmen und abgrenzen können. Bei der vielgliedrigen Zusammensetzung der Hand ist diess von grossem Werth und können

wir durch die Haut namentlich auch manche Indicationen für operative Zwecke fassen. Behufs der Exstirpation des Mittelhandknochens des Daumens sind die Gelenkenden desselben deutlich markirt. Auch ist es Regel dabei, die Sehne des Extensor longus und womöglich auch die des Extensor brevis unversehrt in ihrer Scheide zu erhalten, sowie den Abductor longus möglichst kurz vor seinem Ansatz zu durchschneiden. Lässt man den Finger strecken, so treten diese Sehnen deutlich hervor und man hat die Schnittlinie entweder längs dem freien Rande des Metacarpus oder besser mitten zwischen beiden Sehnen längs dem Dorsum herzuführen. Man trennt auch die kurzen Muskeln hart am Knochen, exarticulirt oben oder unten, hebt ihn hervor und exstirpirt ihn vollständig. Die Art. princeps pollicis ist so leicht nicht gefährdet. — Die Köpfe der Mittelhandknochen springen bei flectirter Hand sämmtlich stark hervor, die Basis der Phalangen steht alsdann um mehrere Linien tiefer, bei Extension dagegen legt sie sich der oberen Abrundung an und tritt dadurch mehr herauf. Die Schwimmhaut erstreckt sich vorzüglich nach der Volarseite hin und befindet sich das Gelenk reichlich ein Finger breit hinter derselben. Bei den Mittelfingern zieht man übrigens, um der Hand eine bessere Form zu geben und das kolbige Vorspringen des Capitulum metacarpi zu verhüten, die Amputation durch gleichzeitige Absetzung des letzteren vor. — Die Hautfurchen, welche sich auf dem Rücken der Finger über den Gelenken der Phalangen befinden, entsprechen bei flectirter Stellung nicht diesen selbst, sondern die Gelenkverbindung trifft man etwa 2 Linien unterhalb des Vorsprunges der oberen Phalanx und 1 Linie unterhalb der unteren Querfurchen. Bisweilen befindet sich mitten auf der Basis der 2. Phalanx ein kleiner knöcherner Vorsprung. Dicht über demselben ist das Gelenk, dessen Seitenbänder man nach Eröffnung desselben innerhalb der Wunde möglichst kurz zu durchschneiden hat. — Die Querrinnen, welche man auf der Volarseite über dem Handgelenk bemerkt, entsprechen der Handwurzel. Selbst die obere bezeichnet nicht das Handgelenk, sondern wenn man

bei horizontal liegender Hand mitten in dieselbe eine Nadel durchsticht, dringt sie in das Gelenk zwischen dem Capitulum ossis capitati mit dem Kahnbein und Mondbein ein. Die untere Linie wird vorzüglich durch den Vorsprung des Erbsenbeines und der Tuberositas des Os multangulum majus bedingt; sie führt in kein Gelenk und wird ausschliesslich durch Einfaltung der Haut bei der Beugung bedingt. — Der Proc. styloideus des Mittelhandknochens des kleinen Fingers ist oft wenig entwickelt. Man darf bei Exarticulation desselben nicht die Hervorragung des Os hamatum damit verwechseln. Diese Operation ist übrigens leicht ausführbar, nur ist das Gelenk ein mit dem 4. Finger gemeinsames auf dem Os hamatum. Es lassen sich diese beiden Knochen gleichzeitig wegnehmen. Die Exarticulation einzelner Mittelfinger aus der Handwurzel wird man nicht leicht vornehmen; sie ist schwierig und öffnet immer mehrere Gelenke zugleich. Wo die Amputation ihrer Mittelhandknochen nicht genügt, wird man gleichzeitig auch einzelne Handwurzelknochen herauszunehmen haben, was bei Lockerung derselben in Folge von Caries und chronischer Gelenkentzündung meist leicht ausführbar ist. Von den Operationen im Handgelenk war schon früher die Rede (S. 561).

Der Thorax und die Brusthöhle.

Nachdem wir bei der Beschreibung des Rückens auch schon den Wirbeltheil der hinteren Brustwand nebst der Einfügung der Rippen kennen gelernt haben, dann bei der Betrachtung der Jugulargegend tief auf den Ursprung der Gefässe im Mediastinum eingedrungen sind, endlich auch bei Aufzählung der Arm- und Schultermuskeln die äussere Muskelwand des Thorax beschrieben, die Nerven und Gefässe nach dem Verlauf ihrer Stämme verfolgt haben, bleibt uns von den anatomischen Verhältnissen der Brust, soweit sie ein chirurgisches Interesse in Anspruch nehmen, nur ein geringer Theil zu erläutern übrig.

Der Brustkorb wird durch die Vereinigung der Rippen mit dem Sternum nach vorn geschlossen. Die 7 oberen, wahren Rippen vereinigen sich durch ihre knorpeligen Verlängerungen in einer flach länglichen, straffen Gelenkverbindung direct mit dem Seitenrande des Sternum. Von den 5 unteren, falschen Rippen schliessen sich die nächsten vier, mit ihren knorpeligen Fortsätzen, mehr und mehr zurücktretend, den Knorpeln der nächst oberen an, die unterste ragt frei und beweglich an der Grenze der Brustwand wenig über die mittlere Seitenlinie hinaus, so dass eine senkrechte Linie mitten aus der Achselhöhle gezogen ihr freies Ende erreicht. Die unteren Rippen beschreiben sonach einen allmählig nach vorn aufsteigenden Bogen, deren Vereinigung von beiden Seiten mit dem unteren Ende des Sternum die sog. Herzgrube, den *scrobiculus cordis*, umfasst. Die

6. und 7. Rippe und ebenso die nächst unteren sind nicht selten durch eine von ihren Knorpeln auf- und absteigende Schildplatte oder durch ein besonderes quer ovales Gelenk unter sich verbunden. Welker [1]) macht darauf aufmerksam, dass die spongiösen Enden der oberen Rippen mehr oder weniger aufwärts gebogen, während die unteren Rippen, und zwar unter diesen die siebente zuerst, deutlich abwärts gekrümmt sind. Jene Rippe bildet insofern einen Anhaltspunkt für die Zählung der Rippen und die Ortsbestimmung. — Die Knorpel der Rippen enthalten in ihrer äusseren Schicht stets mehr oder weniger Faserknorpel, im Innern ist ihre Textur selten so rein und homogen, wie beim Gelenkknorpel. Nicht selten sind die Rippenknorpel locker verknöchert, die beiden obersten am häufigsten, dann die 7. Rippe. Diese Rippen werden bei der Respiration am wenigsten bewegt, daher auch die erste nicht durch ein Gelenk, sondern durch Symphyse mit dem Sternum verbunden ist. Die oberen dienen zum Ausgang der Aufwärtsdrehung der wahren Rippen bei der Inspiration; bei den unteren oder falschen Rippen, welche zum Ursprung und Stützpunkt des Zwerchfelles dienen, findet diese Bewegung in geringerem Grade Statt, sie verhalten sich besonders bei der Abdominalrespiration fast ruhig, bei der Expiration aber und besonders der beschleunigten krampfhaften werden sie abwärts und einwärts gezogen und dienen vorzüglich zur Verengerung des Thoraxraumes. — Bei alten Leuten sind auch die Sternalgelenke der Rippen mitunter vollkommen ankylosirt. Luxationen derselben in dieser Verbindung sind nicht eben bekannt, wohl aber können sie in solchem Falle, wie ich von den 3 unteren wahren Rippen gesehen habe, vom Sternum abbrechen und tief unter den Rand desselben eingedrückt werden. Meist treffen die Fracturen das Mittelstück der Rippen und die vordere Krümmung, seltener schon wird das Knochenende vom Knorpel abgetrennt. Es sind meist Querbrüche ohne Verschiebung, auch ist nicht einmal das Periost immer durchrissen. Sie

[1]) Ztschr. f. rat. Med. VI, 3, 1855.

sind unter solchen Umständen leicht zu verkennen. Anders verhält es sich, wenn das eine oder andere Bruchende vorspringt oder eindrückbar wird.

Von der Caries der Rippen als selbständiger Krankheit war ehemals viel die Rede, und ist manche cariöse Rippe als vermeintlicher Heerd und Ausgangspunkt der Krankheit resecirt worden. Seitdem die physikalische Diagnostik mehr durchgedrungen ist, hat die primitive Rippencaries ihre Rolle fast ausgespielt. Doch vor 10—15 Jahren konnte man noch kein grösseres Hospital besuchen, ohne auf einen *abscessus lateralis pectoris*, eine *caries costae*, eine *fistula lateralis* u. s. w. zu stossen, Fälle, in denen es sich ohne Ausnahme um ein vor längerer Zeit durchgebrochenes Empyem handelte. In anderen Fällen ist die Caries, Nekrose, Osteophytbildung der Rippe unter einem local begränzten äusseren Abscess die Folge einer Phlegmone subpectoralis. Es ist diese Krankheit, die Folge einer Entzündung des Zellgewebes und der Fascien unter den Pectoralmuskeln, erst in neuerer Zeit bekannt geworden. Da sich der hiebei gebildete Eiter unter der dicken Muskelwand ansammelt, so wird er ausgebreitet und gegen die Achselhöhle zu gedrängt; nach aussen an der vorderen Brustwand bemerkt man nur eine diffuse Schwellung, Schmerzhaftigkeit, Oedem und leichte Röthung der Haut, doch diese sind leicht zu übersehen; es bildet sich ein phlegmonöser Abscess in der Achselhöhle und man öffnet ihn als solchen. Ist der Verlauf acut und der Durchbruch zeitig geschehen, so spricht die in manchen Fällen ebenso rasche Heilung dafür, dass hier eine Krankheit der Rippen nicht vorlag. Zeigt sie sich in anderen Fällen, so spricht die Oertlichkeit, wie das Vorkommen solcher Eiterherde ohne Caries in derselben Gegend, endlich die oberflächliche Corrosion und gleichzeitige subperiostale Knochenwucherung dafür, dass hier die Erkrankung der Rippen etwas Secundäres war, bedingt durch die benachbarte Entzündung und das Verweilen des Eiters über ihnen. Ob in solchen Fällen die Resection der kranken Rippe indicirt und nothwendig sei, möchte um so mehr fraglich sein, als ihr

von innen ein völlig unbeschädigtes Periost nebst der Pleura unmittelbar anliegen.

Von der rhachitischen Abflachung der Rippen und ihrer Ursache haben wir schon früher (S. 472) gesprochen. Aus der dabei öfter vorkommenden trommelschlägelförmigen Anschwellung der Knochenenden der Rippen hat zuerst Broca seine vorzügliche Darstellung des rhachitischen Processes entnommen. — Kleine warzige Exostosen, welche mit knorpeligem Kern aus dem Cortex der Rippen hervorwachsen, kommen nicht selten vor, doch meist ohne local chirurgisches Interesse. Hyperostose und Sklerose derselben kommt im Allgemeinen nur vor, wenn das ganze Skelet davon befallen ist. Häufiger ist dagegen eine abnorme Brüchigkeit derselben durch Verdünnung des Cortex und trokkene Porosität der spongiösen Substanz, ohne dass andere Knochen des Skelet's etwas Aehnliches zeigen. Man findet sie bei constitutioneller Syphilis, bei altem Krebsleiden, doch auch ohne dass ein solches Ernährungsleiden nachweisbar wäre.

Das Mittelstück der vorderen Brustwand bildet das Sternum. Von den drei Theilen, aus denen es zusammengesetzt ist, reicht das Manubrium bis in die Jugulargegend und dient zur Gelenkeinfassung der Schlüsselbeine und zum Schutz der Gefässstämme bei ihrem Austritt aus dem Mediastinum. Mit dem Mittelstück, dem Körper des Brustbeines, ist das Manubrium durch ein querliegendes Gelenk verbunden. Es befindet sich dasselbe in einer geraden Linie mit dem Ansatz der zweiten Rippe. In der Regel befindet sich hier zwischen beiden Knochenstücken eine mehr oder minder geräumige, durch genuinen Knorpel und eine Synovialmembran abgeschiedene Spalte. Selten sind die Knochenenden vollständig durch Faserknorpel verbunden, selten auch vollständig knöchern verschmolzen. Eine straffe Faserkapsel schliesst das Gelenk von aussen und innen ab, so dass die Beweglichkeit sehr gering ist. Indessen hat sie doch ihre physiologische und besonders chirurgische Bedeutung. Die erste Rippe ist oft ankylosirt, sonst durch ein kurzes starkes Knorpelstück unmittelbar mit der oberen Seitenecke des Manu-

brium verwachsen. Der Druck der ersten Rippe auf den Handgriff erfordert von dieser Seite eine gewisse Nachgiebigkeit, kann aber auch bei Gewalteinwirkung zur Dislocation desselben führen. Es entsteht alsdann in dieser Amphiarthrose eine der Verschiebung der Wirbelkörper ähnliche Diastase. Selten ist sie vollständig und für diesen Fall von Maisonneuve als Luxation des Sternum beschrieben. Häufiger besteht sie in einer einfachen Knickung, wobei das Sternum in der Gegend seiner oberen Zusammenfügung, in der Höhe der zweiten Rippe, nach vorn winkelförmig vorspringt. Die Gelenkflächen sind hiebei nicht von einander getrennt, sondern nur in ihrer Stellung zu einander verändert. Der obere Rand des Manubrium ist sammt der Rippe einwärts herabgedrückt, der untere Rand zugleich mit dem Körper des Brustbeines nach vorn herausgedrängt, so dass beide Theile nach oben und unten abschüssig zu einander stehen. Jeder fortgesetzte Druck von der Wirbelsäule auf das Sternum, übertragen durch die erste Rippe, ebenso eine plötzlich von der Wirbelsäule hereinwirkende Gewalt, vermögen diese Einknickung der Sternalverbindung zu bewirken. Ich habe sie wiederholt bei Kindern sowohl als bei Erwachsenen in Folge von Spondylarthrocace der Halswirbel und Caput obstipum, sowie plötzlich eintretend nach Luxation der Halswirbel beobachtet. Im letzteren Falle ist hier ebensowohl, wie an der Stelle der Wirbeldiastase die Zerreissung der faserknorpeligen Wand mit Blutaustretung und Entzündungserscheinungen verbunden.

Bei der rhachitischen Verkrümmung des Brustbeines sieht man ebenfalls das Sternum theils buckelig gewölbt, theils eingebogen. Die Hervorwölbung beschränkt sich aber nicht auf die Querlinie der Gelenkverbindung; es findet keine Einknickung Statt, sondern der untere Abschnitt des Handgriffes und der obere des *mucro sterni* sind gleichmässig stark entwickelt und rundlich hervorgetreten, das obere Ende des Manubrium aber ist eingedrückt, wie umgerollt und ebenso der untere Abschnitt des Sternalkörpers concav eingezogen. Es hat eine unregelmässig wellenförmige Verbiegung des ganzen Knochens stattge-

funden, wobei oft gerade die Gelenkverbindung am wenigsten abgewichen ist.

Caries kommt nicht selten am Sternum vor; die syphilitische in Form von runden circumscripten Geschwüren an den verschiedensten Stellen; die tuberculöse in Form von sinuösen Fistelgeschwüren fast ohne Ausnahme in der Grenze des oberen und mittleren Drittheiles, in der Höhe der Gelenkverbindung. Ich zweifele nicht, dass sie von dieser öfter ihren Ausgang nimmt.

Das unterste kürzeste Stück des Sternum's, der *processus xiphoideus*, ist wie eine Schwerdtspitze gestaltet und bleibt in der Regel grösstentheils knorpelig. Er ist oft stark gegen die Bauchhöhle eingezogen, dient nicht mehr zum Ansatze von Rippen, sondern ragt über die Brusthöhle hinaus gegen die Mittellinie der Bauchwand. Er dient hauptsächlich zur Insertion des *ligamentum rectum* der Linea alba.

Von den Verschiebungen, welche der Thorax und das Sternum durch Verkrümmung der Wirbelsäule, durch Einziehung einer Thoraxhälfte nach Resorption eines Exsudates in seiner Höhle erleiden können, war schon früher die Rede. Auch des angeborenen Mangels des Sternums, der *fissura sterni*, haben wir schon bei anderer Gelegenheit gedacht. Die Rippen sind alsdann nur durch ein starkes rundliches Band, dem Sternalrande entsprechend, unter einander verbunden, und die Brustbeinlücke findet sich durch eine starke fibröse Membran geschlossen. Eine solche überzieht auch in der Norm das übrigens nackte, frei unter der Haut liegende Sternum. Sie entsteht durch die Befestigung der verschiedenen Fascien, welche von den Muskelschichten der Costalwand zum Sternum herübertreten und daselbst unter einander und mit dem Periost des Brustbeines verwachsen.

Von den Muskeln, welche der Thoraxwand eigenthümlich sind, liegen die *levatores costarum* zunächst der Wirbelsäule. Sie entspringen von den Querfortsätzen der 12 Brustwirbel und begeben sich an den oberen Rand der nächst unteren Rippe. Die *mm. intercostales* füllen die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rippen aus und zerfallen in eine äussere und eine in-

nere Schicht, von denen jene nur bis an die Rippenknorpel reichen und im vorderen Abschnitt bis an's Sternum durch die aus starken Sehnenbündeln bestehenden *Ligamenta corruscantia* vertreten sind. Sie haben eine schräge Richtung von hinten nach vorn und unten. Die inneren Rippenmuskeln haben einen entgegengesetzten Verlauf, schräg nach aussen, so dass sie mit den vorigen sich kreuzen. Sie reichen beiderseits bis zum Sternalrande. Die *mm. subcostales* liegen an der Innenfläche des Brustkorbes nahe der Wirbelsäule, schmale, platte Muskelbündel, ungleich zwischen einzelnen Interstitien vertheilt. Diese sämmtlichen Muskeln heben die Rippen, indem sie dieselben aufwärtsdrehen, und erweitern dadurch den Brustkorb im Querdurchmesser. Sie sind wesentlich Inspirationsmuskeln. Diejenigen Muskeln, welche zwischen den wahren Rippen liegen, sind in dieser Hinsicht besonders wirksam und vermitteln die sog. Costalrespiration: die Muskeln dagegen, welche zwischen den falschen Rippen, von der siebenten an, sich ausbreiten, werden durch das Zwerchfell, welches den Brustraum im Längsdurchmesser erweitert und die unteren Rippen herabzuziehen trachtet, in ihrer Hebung und Aufwärtsdrehung der Rippen beschränkt. Sie wirken dem Zwerchfell entgegen und verhindern hauptsächlich nur eine Verengung im unteren Theil des Brustkorbes.

Das Zwerchfell, *diaphragma*, bildet die Scheidewand des Brustraumes von der Bauchhöhle. Es ist in seinem peripherischen Umfange stark muskulös. Gegen die Mitte zu verweben sich seine Fasern zu einer dichten, glatten Aponeurose, dem *centrum tendineum s. speculum Helmontii.* Seine stärksten Bündel entspringen von den Körpern der vier oberen Lumbalwirbel, steigen gegen die Brusthöhle auf und wenden sich über der untersten Rippe quer nach vorn und einwärts. Sie werden seitlich und vorn ergänzt durch die bogenförmig längs der letzten Rippe und den Knorpeln der nächst oberen falschen Rippen aufsteigenden Costalbündel. Das Zwerchfell ist hiernach durchaus schräg gestellt, von der siebenten Rippe an, im Scrobiculo cordis, in sanfter Abstufung zur 12. Rippe abwärtssteigend. Allein diese

Schrägstellung bildet keine ebene Fläche. Die Rippen selbst sind nach vorn schräg abwärts geneigt und kommen der hinteren Abdachung entgegen; ausserdem ist der Umfang des Zwerchfelles selbst grösser, als der Reif, in dem es eingefasst ist. Hierdurch wird es durch Volumsverminderung des Thoraxraumes convex heraufgezogen, durch stärkere Anfüllung und Ausdehnung desselben dagegen herabgedrängt. Auf diesem Verhältnissen beruht seine respiratorische Function. Verkürzen sich seine Fasern, verkleinert sich sein Flächeninhalt, so wird die Wölbung gegen die Brusthöhle hin eingezogen und es drängt das Zwerchfell auf die Bauchorgane. In Folge dieser Erweiterung des Thoraxraumes im Längsdurchmesser athmen die Lungen und füllen den entstandenen Raum aus. Sobalb die Contraction des Zwerchfelles nachlässt, beengt es die ausgedehnten Lungen und treibt sie zur Exspiration. Werden dabei durch Zusammenziehung der Bauchmuskeln die Rippen eingezogen, das Zwerchfell höher in den Brustraum hineingedrängt, so wird die Expiration momentan kräftiger und voller. Soll zu tiefer Inspiration auch das Zwerchfell tiefer herabgezogen werden, so müssen auch die Rippen, welche ihm als Stützpunkt dienen, durch die Intercostalmuskeln befestigt sein. Werden dagegen diese Rippen in ihrem Widerstande und ihrer Ausdehnung beschränkt, so wird die Inspiration kürzer, oberflächlicher, es tritt auch ein veränderter Typus ein. Bei Männern ist die Inspiration durch fast ausschliessliche Zusammenziehung des Zwerchfelles und beim ruhigen Athmen vorherrschend als sog. Abdominalrespiration. Bei Weibern dagegen ist die Costalrespiration, welche sonst nur bei angestrengtem Athmen hinzutritt, die gewöhnliche, und je mehr das Zwerchfell und die unteren Rippen beengt werden, um so höher steigt sie [1].

[1]) Duchenne, um die Function des Diaphragma zu prüfen, leitete einen Inductionsstrom in den *n. phrenicus*. In demselben Augenblick erhoben sich die Zwerchfellsrippen der erregten Seite, indem sie nach aussen gezogen wurden. Die Intercostalräume sanken ein, woraus D. schliesst, dass die Interossei nicht contrahirt waren. Am getödteten Thier überzeugte sich auch D., dass die Intercostalmuskeln des unteren Abschnittes der Brust völlig erschlafft blieben.

Bei angestrengter, besonders costaler Respiration tritt durch die Ausdehnung des Thoraxraumes auch das Brustbein mehr nach vorn. Wenn es hinaufgezogen wird, so dass die Jugulargrube sich verkleinert, geschieht diess, wie wir früher ausgeführt haben, durch die Wirkung der Scaleni auf die erste Rippe, sowie der Sternothyreoidei und -hyoidei.

Das Sternum besitzt noch einen anderen, eigenen Muskel, den *triangularis sterni*, welcher von seiner Innenfläche entspringt, und seitlich mit mehreren Zipfeln an die Innenfläche der nächsten Rippenknorpel, bis zur Höhe des dritten, sich anheftet. Er ist oft schwach entwickelt. Man nimmt an, dass er die Rippen herabziehe und zur Exspiration mitwirke.

Die Thätigkeit der Rippenmuskeln, die Weite der Intercostalräume, die Beweglichkeit der Rippen, selbst die Form des Thorax ist ausserordentlich abhängig von seinem Inhalte und anderen äusseren Bedingungen. Sind z. B. die Rippenknorpel verknöchert und ihre Gelenke am Sternum ankylosirt, so wird die Respiration rein abdominal. Dasselbe ist der Fall, wenn jene gelähmt sind. Der Einfluss der inneren Organe auf die Bewegung der Rippen lässt sich auf folgende Sätze zurückführen:

1. Verdichtung der Lunge zunächst der Thoraxwand oder Compression derselben durch Wasser-, Blut- und Eitererguss in die Pleurahöhle, setzen die Bewegung der darüber liegenden Rippen ausser Thätigkeit; sie vermehren dagegen die Athembewegungen über dem ausdehnungsfähigen Lungentheile, be-

Nur in einzelnen Fällen trat die Contraction auch auf die oberen Intercostalmuskeln über und stellte sich eine vollständige Einathmung her. — Anders gestaltete sich das Resultat, wenn vor dem Experimente die Bauchhöhle geöffnet und die Eventration vorgenommen war. Im Augenblick, als das Diaphragma sich jetzt contrahirte, wurden die Rippen nach einwärts gezogen. Doch hat diese concentrische Bewegung ungleich geringere Ausdehnung, als jene excentrische. Es wird die Basis der Brusthöhle zusammengezogen, zugleich aber durch das Herabsteigen des Zwerchfelles der verticale Durchmesser des Thorax verlängert. Die Zwerchfellsmuskeln werden geradlinig, indem sie sich contrahiren, und büssen ihre gebogene Richtung bei dieser Contractionsweise ein. *Union méd.* No. 27 u. 28, 1853. — Hiernach ist die Mitbewegung der Rippen im Obigen zu ergänzen, gemischt aus Antagonismus und Coeffect.

schleunigen die Respiration im Allgemeinen und nehmen die Mitwirkung der Hülfsmuskeln (Scaleni, Sternalmuskeln, vielleicht des Serratus posticus superior) in Anspruch. Aehnlich scheint es sich beim Emphysem der Lungen zu verhalten, sei es mit Volumsvermehrung verbunden, oder — beim Emphysema senile — mit Atrophie. In allen Fällen ist die mechanische Erweiterung des Thoraxraumes secundär auf die mögliche Ausdehnung der Lungen.

2. Die Contraction der Intercostalmuskeln, als deren Aeusserung eine Einfurchung der Intercostalräume erscheint, ist unabhängig von dem Dichtigkeitsgrade des Lungenparenchyms; dagegen die Erweiterung des Thorax durch Drehung der Rippen, die Wirkung der Intercostales, ist durchaus dem Ausdehnungsvermögen des anliegenden Lungentheiles unterworfen. Jene Einfurchung ist meist auf die obere Brusthälfte beschränkt und bei dünnen Weichtheilen sichtbar. Sie findet Statt bei gesteigerter Athemnoth, bald mit, bald ohne Bewegung der Rippen. Die Einziehung fehlt, wenn die Oberfläche der Lungen stark ausgedehnt und zumal undurchgängig in den Rippenzwischenraum hineinragt, sowie beim Hydro- und Pneumothorax, überhaupt bei mechanischer Erweiterung und Ausspannung der Interstitien. Sie fehlt desshalb auch über grossen Cavernen, wenn deren verdichtete Wandungen den Rippenraum berühren.

Die Intercostalmuskeln können, wie Muskeln überhaupt, durch anhaltende Streckung vorübergehend oder dauernd paralysirt werden. So durch alle krankhaften Veränderungen, welche die Intercostalräume mechanisch erweitern. Es scheint aber auch ein benachbarter Entzündungsprocess, zumal der Pleura costalis nicht ohne lähmenden Einfluss auf die genannten Muskeln zu sein. Andrerseits, durch Verengerung der Intercostalräume und Annäherung der Muskelinsertionen, verkürzen sich die Intercostales, die Rippen sind und bleiben dicht über einander geschoben. Ist die Einziehung nach Resorption eines pleuritischen Exsudates entstanden, so sind die Rippen oft durch dicke callöse Schwielen inwendig zusammengehalten und die

Muskeln selbst davon durchwachsen. So ist die gleichmässige Erweiterung des Thoraxraumes nicht allein secundär von der Ausdehnungsfähigkeit der Lungen, sondern auch von der regelmässigen, primären Wirksamkeit der Muskeln der Brustwand abhängig.

Für eine zureichende Inspiration bleibt immerhin das Zwerchfell der wichtigste Muskel. Vollständige Lähmung desselben hat raschen Tod zur Folge. Es scheint aber auch, dass schon eine mehr oder minder ausgedehnte Beeinträchtigung seiner Function genüge, eine langsame Erstickung herbeizuführen. Ich habe einen Fall gesehen, in welchem ein gesunder starker Mann die 6 unteren Rippen der linken Seite gebrochen hatte; er starb unter den Erscheinungen allmählig zunehmender Dyspnoe nach Ablauf weniger Tage, ohne dass eine Pneumonie, bedeutendere Pleuritis oder Lungenödem hinzugetreten waren, ohne dass sich bei der Section irgend welche andere Verletzung vorgefunden hätte.

Die Muskeln des Brustkorbes sind auswendig von der *fascia coracoclavicularis* überzogen, welche vom Pectoralis minor und den Ursprüngen des Serratus magnus auf sie übergeht. Sie überzieht zugleich die vordere Fläche der Rippen, deren Interstitien und verwächst auf dem Brustbein mit dem Periost, und verwebt sich mit der Fascie der anderen Seite. Oberflächlich tritt ausserdem die *fassia thoracica externa* mit dem Pectoralis major über die vordere Brustwand weg. Inwendig sind die Muskeln des Cavum thoracis von der *fascia thoracica interna* überzogen. Sie befindet sich unmittelbar an der Costalwand, über der Pleura, ist mit dieser und den Rippenflächen und Interstitien locker verwebt. Zwischen den obersten Intercostalräumen ist sie so dünn, dass sie kaum nachweisbar wird; an der oberen Brustapertur wird sie durch die Fascia cervicalis profunda und vertebralis vertreten, deutlicher entwickelt und leichter zu isoliren wird sie dagegen hinter oder unter dem Triangularis sterni und geht von diesem auf seine Anheftungen und die Costalwand bis zur Höhe der 3. Rippe über. Von dieser

Grenze an abwärts scheidet sie deutlich die Thoraxwand von der Pleura. Auch das Diaphragma ist an seiner oberen Fläche zunächst der Pleura von einer dünnen serösen Haut überzogen und hängt dieselbe unterwärts mit der Fascia transversalis, sowie seitlich mit der F. thoracica interna zusammen.

Die Pleurae bilden jederseits einen geschlossenen Sack, in dessen Aussenwand vom Mediastinum her die Lungen sich einsenken. Die Pleura costalis, nachdem sie die Rippenwand ausgekleidet, schlägt sich von der Wirbelsäule und den Rändern des Brustbeines auf die Lungenwurzel über und wird, indem sie die Lungenflügel überzieht zur Pleura pulmonalis. Beide Blätter mit ihren von Epithelium bedeckten, serös befeuchteten Innenflächen befinden sich in der Norm zu einander in vollständigster Berührung. Die Lunge füllt das Cavum pleurae ganz aus. Sinkt an einer Stelle die Lunge ein, so folgt ihr die Costalwand, wird dagegen diese eingedrückt, so drängt die Lunge nach einer anderen Richtung hin. Nur wenn eine fremde Materie zwischen beide Blätter sich ergiesst, trennt sie die Lungenoberfläche von der Costalwand und comprimirt die Lunge.

Für die Grösse und Lagerung der Lungen im Cavum thoracis hat Conradi beim Lebenden folgende Bestimmungen gegeben: Der Querdurchmesser des Thorax nimmt ab von oben nach unten; die geraden Durchmesser nehmen von oben nach unten zu; der rechte Thoraxraum ist constant umfänglicher, als der linke. Die vordere innere Grenze der rechten Lunge verläuft längs dem linken Rande des Sternum und wendet sich nach rechts zur Basis des Proc. xyphoideus; die vordere innere Grenze der linken Lunge trennt sich von der rechten Lunge in der Höhe des 5. Rippenknorpels und des über ihm gelegenen Intercostalraumes. Der untere Umkreis der rechten Lunge reicht in der Linea mammalis (von der Vereinigungsstelle des inneren und mittleren Drittheiles der Clavicula abwärts gezogen) bis zur 6. Rippe, in der Linea axillaris (aus der Achselhöhle zur Spitze der 11. Rippe) bis zur 8. Rippe, endlich in der Linea cristodorsalis (von der Mitte der Spina scapulae auf die Mitte der Crista

ilei) bis zur 11. Rippe. Die linke Lunge giebt nach abwärts die nämlichen Grenzen. -- Hiernach erreichen die Lungen den äussersten untersten Umkreis der Rippenwand nicht, und diess ist um so mehr zu berücksichtigen, als bei jenen Messungen die gewöhnliche Respiration ihren Fortgang hatte; es legt sich aber das Zwerchfell so eng um den unteren Thoraxreif, dass auch die Lungenränder nicht eindringen; die Achse der Lunge aber reicht noch viel weniger tief; sie ist entsprechend der Wölbung des Zwerchfelles an ihrer unteren Fläche concav. Nur bei starker Inspiration steigen die Lungen unter ihre obigen Grenzen herab, nach Conradi um $1\frac{1}{2}$—2 Ctm., und um ebensoviel erheben sie sich über dieselben bei angestrengter Exspiration. — Diese Verhältnisse sind in Bezug auf Schusswunden, Verletzungen, Operation des Empyem's u. s. w. überaus wichtig. Die Angabe, dass die Lunge bei der Exspiration nur bis zur 4. und seitlich bis zur 6. Rippe reiche, ist eher zu weit als zu eng gestellt. Auf dem Clamart sah ich bei Legendre zahlreiche Durchschnitte gefrorener Leichen vornehmen, darunter auch namentlich ein Querschnitt durch die Brusthöhle. Er war in der Höhe der Brustwarze gemacht, hatte das Mittelstück des Zwerchfelles und noch die Kuppel der Leber mit hinweggenommen. Trotzdem zeigte ein Längsschnitt, dass noch hydropischer Erguss im rechten Pleurasacke war: das Zwerchfell aber lag 3 bis 4 Querfinger breit dicht und unverwachsen der Thoraxwand an; es war auch kein Tropfen zwischen beide eingetreten, sondern die gefrorene Flüssigkeit befand sich einzig auf der offenen, nicht anliegenden Partie des Zwerchfelles zwischen Lunge und Brustwand. Durch die Exspiration war sie ohne Zweifel gehoben, auch mag der Collapsus der Lungen und der Druck der Bauchorgane um etwas das Zwerchfell hinaufgedrängt haben; hier, wo noch Flüssigkeit im Thoraxraum vorhanden war, musste er jedenfalls ausgedehnter sein, als im Normalzustande, und dennoch ein so hoher Stand des Zwerchfelles. Wichtig bleibt vor Allem auch die Beobachtung, dass eine mässige Quantität Fluidum innerhalb des Cavum pleurae — hier mochten es etwa 12 Unzen sein —

das Diaphragma nicht herabzudrücken und den Falz desselben auszufüllen vermag. Eine Punction in der Höhe der 5. und 6., selbst der 4. und 5. Rippe würde noch unfehlbar das Diaphragma und selbst die Leber getroffen haben. Auch zwischen die untere Fläche der Lunge war keine Flüssigkeit getreten, sondern dieselbe gleichmässig in ihrem unteren Umkreis comprimirt und verschoben. — Man hält es mit Recht für vortheilhaft, die Thoracentese an der abhängigsten Stelle vorzunehmen, um vollen Abfluss der angesammelten Flüssigkeit zu erlangen. Ueber den Platz aber hat man sich sehr getäuscht. Die Flüssigkeit muss in Ueberfülle vorhanden sein, wenn sie die Baucheingeweide herabdrücken soll, wenn die Compression der Lunge und die Verschiebung der Brustorgane, als zunächst nachgiebig compressibele Theilen, nicht mehr ausreicht, um ihr Raum zu schaffen. Dazu kommt, dass das Zwerchfell oft handbreit mit der Thoraxwand verwachsen ist, dass die Basis der Lunge und ihr unterer Umkreis nicht selten mit dem Zwerchfell und der Rippeneinfassung innig verklebt ist. Wenn man unter solchen Umständen die Paracentese macht, mit einem groben Troiquart, ohne zu fühlen, im Interstitium zwischen der 5. und 6. Rippe, darf man sich wundern, wenn man auf einen harten Körper stösst und keine Flüssigkeit ausläuft? wenn nach wenigen Tropfen die vorgeschobene Kanüle, wie es heisst, sich verstopft, weil man gegen den Lungenlappen sie festsetzte; darf man sich wundern, wenn man gesunden aber mit Gasblasen gemengten Eiter bekommt, weil man die Lunge verletzt hat? Ich habe wiederholt bei Sectionen die Contusion und Dilaceration der Zwerchfelloberfläche, die Losstossung und Perforation der Lunge nach verunglückten, *lege artis* vollführten Punctionen gefunden, und lange ehe ich jene Durchschnittspräparate gesehen, auf die fehlerhafte Vorschrift aufmerksam gemacht. Auch die spontane Eröffnung des Empyems, welche doch auch wohl etwas nach der abhängigsten Stelle sich richtet, sehen wir in der Regel gegen die Mitte des Thorax hin erfolgen, je acuter, desto höher; nur bei langwierigem Durchbruch, vorschreitender Ulceration und Senkung tritt sie

zwischen der 5. und 6., nach hinten wohl auch zwischen der 6. und 7. Rippe ein; schwerlich tiefer, wohl aber habe ich sie zwischen der 2. und 3. und 4. Rippe gesehen. Die Durchbrüche in der Gegend der Brustwarze, unter der Scapula u. s. w. sind bekannt. Einmal ausgetreten, kann der Eiter unter Haut und Muskeln ohne directe Oeffnung sich weiter senken; so habe ich einen langen Fistelgang aus dem Interstitium der 5. und 6. Rippe zum Nabel herabsteigen sehen; ein anderes Mal war er, neben gleichzeitiger Eröffnung am Thorax, unter der Fascia axillaris zur Innenseite des Oberarmes gekrochen. Das Interstitium zwischen der 3. und 4., höchstens zwischen der 4. und 5. Rippe wird man hiernach als Operationsstelle wählen müssen. — Will man der Einsenkung des Thorax vorbeugen, eine gewaltsame plötzliche Wiederausdehnung der Lunge verhüten, vermehrte Congestion zur Pleura und rasche Wiederansammlung der Flüssigkeit vermeiden, so wird man, zumal bei eitrigem Exsudat, niemals die Flüssigkeit auf einmal ganz entleeren, es sei denn, dass man eine passende andere Injection an die Stelle setzt. Diese von Beck gegebene Vorschrift verdient alle Beachtung. Nur wenn die Punctionswunde über das Niveau der übrig bleibenden Flüssigkeit zu liegen kommt, wird Luft in den entleerten Raum von aussen eintreten.

Der mittlere Raum zwischen dem Brustbein und der Wirbelsäule, auf beiden Seiten eingeengt von den Pleurahöhlen und den Lungen, bildet das Mediastinum. Im vorderen Abschnitt desselben befindet sich das Herz, zwischen die Lungen eingesenkt. Durch die grössere, drei- selbst vierlappige rechte Lunge wird es nach links gedrängt, so dass nur ein schmaler Randsaum unter den linken Sternalrand hereinragt. Es ist diess der rechte Vorhof mit dem Uebergange zum rechten Ventrikel, und nach oben die Vena cava descendens bis zu ihrem Eintritt in den Vorhof. Das Herz liegt nicht mit seinem breitesten Durchmesser im Mediastinum, sondern mit dem schmälsten, so dass nicht beide Herzabtheilungen vorliegen, sondern wesentlich nur die rechte. Im Moment seiner Contraction hebt sich das Herz mit einem

grösseren Abschnitte gegen die Brustwand und dreht sich der linke Ventrikel, als der stärkere, mehr nach vorn und schlägt an die Brustwand, unter der Lunge hervorschnellend an. In der Regel findet sich der Herzpuls unter der linken Brustwarze zwischen der 5. und 6. Rippe. Nur in kleiner Ausdehnung darüber liegt die Herzfläche frei, nach innen von einer schrägen Linie, welche auf die vierte Rippe und den Sternalrand ausläuft. Je mehr das Herz von der Lunge überragt wird, desto kleiner wird dieses Feld und desto leiser die Erschütterung. Durch Verschiebung des Herzens kann seine Lagerung zum Thorax und die Stelle des Herzschockes sich verändern. So finden wir es namentlich bei Flüssigkeitsansammlung in der linken Pleurahöhle gegen den Scrobiculus cordis hin verschoben. Dieselbe Dislocation kommt auch beim Emphysem der Lungen, Senkung des Herzens durch Hypertrophie und Verlängerung des Bogens der Aorta vor, drückt auf das Zwerchfell unter dem Proc. xyphoideus, verursacht Oppression und Schmerz in der Magengegend und der Herzgrube.

Das Herz wird sammt den grossen Gefässursprüngen vom Pericardium überzogen. Von der unteren Fläche des Aortenbogens und der Theilung der Pulmonalarterie schlägt sich das Pericardium viscerale nach abwärts um und bildet den Herzbeutel, in dessen weiter seröser Tasche das Herz sich bewegt. Auf dem Centrum tendineum bis nahe hinter dem Proc. xyphoideus verwächst der Herzbeutel auf breiter Basis mit dem Zwerchfell. Der Verwachsungsring ist scharf markirt, ob indessen der Herzbeutel hier aufhört, oder, indem er wieder nach aussen und aufwärts sich umschlägt, auch das Mediastinalgehäuse bildet, möchte schwer zu entscheiden sein. Jedenfalls ist die Innenfläche der Mediastinalwände von einer dünnen Membran ausgekleidet, welche unter dem Sternum lockeres, gefässreiches Fettzellgewebe und Lymphdrüsenstränge aufgelagert enthält; seitlich die beiden Pleuren abscheidet, hinter dem Manubrium sterni mit der Fascia profunda cervicalis verwächst, die Gefässe an ihrer Durchtrittsstelle befestigt, endlich auf die Bifurcation der Tra-

chea und die Aorta descendens übergeht. Die Aorta thoracica an der linken Seite der Wirbelkörper, die Vena azygos an der rechten Seite derselben verlaufend, sowie der Ductus thoracicus in der Mitte zwischen beiden, sind im Winkel hinter dem Mediastinum gelegen. Vor ihnen steigt mit leichter Seitenbiegung nach rechts der Oesophagus herab, begleitet von den Nervi vagi, hinter dem Herzbeutel und eingehüllt von dem hereingedrängten Mediastinalblatte. Man hat diesen dreieckigen Raum, in welchem jene Theile vor der Wirbelsäule eingeschlossen sind, auch als Mediastinum posticum bezeichnet. Innerhalb des vorderen eigentlichen Mediastinalraumes steigt der N. phrenicus zu beiden Seiten über den Herzbeutel herab.

Der *n. sympathicus maximus* mit seinen Ganglien liegt ausserhalb der hinteren Mediastinalscheide, indem er über den Köpfen der Rippen, verdeckt von der Pleura costalis entlangzieht. Die *aa. intercostales* mit ihren Venen kreuzen sich vor ihm, die *nn. intercostales* hinter ihm. Jene verlaufen, mit Ausnahme der beiden obersten Arterien, welche von der hinteren Wand der 1. Curvatur der Subclavia aus einem gemeinsamen Stamme entspringen und zunächst schräg nach hinten herabsteigen, übrigens quer durch die Mitte des Interstitium intercostale, unmittelbar hinter und über der Pleura, bedeckt von der dicken Muskelmasse zu beiden Seiten der Wirbelsäule. Sobald die Arterien den Angulus costarum erreicht haben, spalten sie sich gabelig in einen oberen stärkeren Arm, welcher die gerade Richtung innehält und hinter die abwärts geneigte Rippe tritt, im Sulcus ihres unteren Randes um den Thorax herumlaufend, und einen zweiten dünneren Ast, welcher zur nächst unteren Rippe herabsteigt und dem oberen Rande derselben sich anschliesst. Eine Verletzung dieser Arterien bei der Operation des Empyems ist nicht leicht möglich. Im hinteren Abschnitt können sie durch Stichwunden getroffen werden, welche in die Brusthöhle penetriren, und die Blutung kann ebenso wohl nach innen als nach aussen erfolgen. An eine Unterbindung ist nicht zu denken.

Mehr als die Intercostales ist eine andere Arterie des Tho-

rax durch Wunden gefährdet, die *mammaria interna.* Sie zieht zu beiden Seiten des Sternalrandes, ungefähr einen Querfinger breit von ihm entfernt, begleitet von zwei Venen, hinter den Rippenknorpeln nach vorn herab. Im 1. und 2. Interstitium liegt sie hinter der Costalwand, unmittelbar auf der Pleura, an der Grenze des Mediastinum. Vom 3. Rippenknorpel an schiebt sich der *m. triangularis sterni* mit der Fascia intrathoracica hinter ihr ein und liegt die Arterie mehr geschützt, innerhalb der Costalwand. Man hat oben wie unten die Lig. corruscantia und die Intercostales interni zu durchschneiden, doch ist man unten einer Bloslegung oder Verletzung der Pleura nur durch Unvorsichtigkeit ausgesetzt. Die mittleren Interstitien sind ausserdem etwas weiter, so dass man hier mehr Raum zur Unterbindung hat. Indem man die Haut und die Muskelschicht schräg durchschneidet, wird man nicht leicht die Arterie verfehlen und am meisten Uebersicht gewinnen. Da die Arterie von unten her mit der Epigastrica und von der Seite mit den Intercostales anastomosirt, wird es nöthig sein, im Fall von Durchschneidung ihre beiden Enden zu unterbinden. Haben sich übrigens in enger tiefer Wunde die Arterienenden retrahirt, so sind sie schwer im nämlichen Intercostalraum aufzufinden. Man hat in solchem Fall die Umstechung empfohlen und ausgeführt, so dass man eine Ligatur schräg zugleich hinter der Arterie und der Rippe wegführte und diese dann fest zusammenschnürte. Man hoffte so die Arterie gegen die hintere Fläche des Rippenknorpels zu comprimiren, doch soll auch diess Manoeuvre die Arterie nicht immer gesichert haben. Bei der festen Lagerung der Arterie möchte in den meisten Fällen die Tamponade besser und brauchbarer sein.

In Fällen von hochgradigem und lebensbedrohlichem Hydrops pericardii hat man die Punction des geschwellten Herzbeutels empfohlen und ausgeführt. In solchem Falle ist der Herzbeutel sehr ausgedehnt und pyramidal nach unten erweitert, das Herz selbst von Flüssigkeit umgeben und mehr oder weniger von der Sternalwand zurückgewichen; auch die Lungenränder sind von dem gefüllten Herzbeutel zur Seite verschoben. Die

zur Operation geeignetste Stelle scheint auf der linken Seite zwischen der 5. und 6. Rippe, gut 2 Querfinger breit vom Sternalrande entfernt zu sein. Rückt man dem Sternum näher, so wird die Mammaria gefährdet, weiter nach aussen aber wird die gleichzeitige und unvermeidliche Verwundung der Pleura costalis, nachdem der Herzbeutel collabirt ist, zu weit von der entsprechenden Stichwunde des Herzbeutels getrennt, während beide ohne Zweifel, wenn sie mit einander in Berührung bleiben können, zu einer Narbe verwachsen werden. Zur Beschränkung etwa nachfolgender Entzündung muss man aber zunächst vermeiden, das Gebiet der Verwundung auszudehnen. Bleiben beide Wunden isolirt, so heilt jede für sich, vorher aber kann aus dem Herzbeutel Flüssigkeit und Wundsecret in die Pleurahöhle von innen, und durch die Costalwunde Luft von aussen eintreten. Pleuritis in heftigerem Grade würde die Folge sein. Ausserdem drängt mit dem Abfluss der Flüssigkeit die Lunge vor, legt sich über die Kanüle und könnte selbst den Herzbeutel abstreifen. Unter der 6. Rippe dürfte man nicht füglich die Punction vornehmen, weil das Interstitium sich zuschrägt und enger ist und auch das Zwerchfell verletzt werden könnte.

Durch den Hydrops pericardii wird zwar das Zwerchfell und die Basis des Herzbeutels herabgedrängt, indem aber die Flüssigkeit ausfliesst, heben sie sich wieder. Nun ist in der Exspiration und am Cadaver die untere Fläche des Zwerchfelles und die Basis des Mediastinum von einer Wunde in der Herzgrube und am Proc. xyphoideus soweit entfernt, dass man die ganze Länge des kleinen Fingers einführen kann, bis man sie erreicht. Nur wenn man hart am vereinigten Knorpel der 7. und 8. Rippe sich hält und im Winkel zwischen ihm und dem Sternum nach aufwärts und vorn eindringt, ist der Zwischenraum kürzer, aber dazu müsste man einen stark gebogenen Troquart haben und immer würde man zu Anfang in einem tieferen Niveau die Flüssigkeit erreichen als im Verlaufe der Operation: man würde die Kanüle nachschieben müssen und riskiren die innere Oeffnung zu verlieren. Ausserdem wird bei dieser Ope-

rationsmethode das Zwerchfell immer verletzt, wenn nicht der musculöse Theil, so doch die aponeurotische Membran, welche die beiden Costalportionen hinter dem Sternum verbindet. Endlich wäre diese Operation nicht ohne eine grössere, tiefe, äussere Schnittwunde ausführbar; Abscessbildung im Fettgewebe der Herzgrube, Peritonitis, Verwachsungen des Zwerchfelles mit der Bauchwand u. s. w. können noch überdiess die Folge sein.

Wir können aus dem Vorstehenden entnehmen, welche Verletzungen penetrirende Brustwunden mit sich bringen mögen. Auch subcutane Wunden können Zerreissung, Contusion innerer Organe herbeiführen. Ein subcutanes Emphysem hat man im Allgemeinen als Zeichen einer Lungenverletzung anzusehen. Ausnahmsweise trifft man es zwar auch ohne eine solche, dann aber wohl nur, wenn durch eine äussere lang eiternde Wunde die Haut theilweise abgehoben, von Eiter und Jauche infiltrirt ist. Die Luft dringt auch dann vielleicht weniger von aussen unter die Haut, als z. B. bei entleerten Empyemen aus dem Cavo thoracis, wenn die Ausmündung offensteht und Luft bei der In- und Exspiration frei in die Pleurahöhle ein- und austritt. Bei der Exspiration, besonders der angestrengten, wird durch Verkleinerung des Thoraxraumes mit der Flüssigkeit auch Luft ausgestossen und diese verbreitet sich dann unter die abgelösten, eiternden Wundränder. Andrerseits entwickelt sich Gas auch in den infiltrirten Senkungskanälen selbst. — Durch Lungenverletzung entsteht das Emphysem nach Stichwunden, oder auch einfachen Rippenbrüchen, innerhalb der ersten 24 Stunden, bald auf die getroffene Gegend beschränkt, bald über eine ganze Thoraxhälfte und die Halsgegend ausgebreitet. Es versteht sich, dass bei Rippenbrüchen die beiden Pleurablätter eingerissen und von der einen oder anderen Bruchzacke auch die Lunge gefasst und eingerissen sein muss; nichts destoweniger kann unmittelbar nach der Verletzung durch Erhebung des Körpers und die Athembewegungen eine Reposition der Bruchenden erfolgt sein, so dass eine Dislocation zur Zeit nicht mehr besteht.

Im Allgemeinen collabirt die Lunge, wenn durch äussere

Wunden Luft, Blut in die Pleurahöhle eintritt, oder ein Luftextravasat durch Zerreissung der Lunge aus dieser selbst stattfand. Es kommt indessen auch vor, dass bei grösseren Wunden, welche im Augenblick einer tiefen vollen Einathmung geschehen und die Lunge selbst unversehrt lassen, diese zwischen die Wundränder prolabirt. Die alte Chirurgie — und ihre Formel hat in solchen Fällen auch noch heute Geltung, schrieb unter solchen Umständen vor, die Lunge von den Wundrändern zu lösen und zu reponiren. Immerhin mag es zweckmässig sein, die sog. Hernie möglichst zu verkleinern und die Einklemmung eines grösseren Stückes zu verhüten. Im Allgemeinen wird es aber immer nur eine schmale Lungenfalte sein, welche in den Grund der Wunde sich hineinlegt und über welcher man bequem die Wunde schliessen kann. Jenes Segment mit dem Finger zu lösen und in's Cavum thoracis zurückzuschieben, ist instinctmässig, aber roh. Man wird auch im glücklichsten Falle nie seinen Zweck, die Lunge frei zu machen, bei solcher Verletzung erreichen; die Lunge wird mit der inneren Wundspalte verwachsen und narbig eingeschnürt bleiben. Mehr zu fürchten hat man als Folge dieser Operation, dass man aus der bisher oberflächlichen eine tiefe sinuöse Wunde macht. Luft dringt in die Pleurahöhle schon beim Eingehen mit dem Finger ein, die Lunge wird in grösserer Ausdehnung gequetscht und insultirt, die ganze Pleurahöhle exponirt und in den nachfolgenden Entzündungsprocess verwickelt.

Schusswunden der Brust ohne Knochenzerschmetterung heilen, wie die neueren Erfahrungen gezeigt haben, oft unerwartet günstig, selbst solche die mit einem nicht unbedeutenden Blutextravasat und einer nachfolgenden heftigen Entzündung verbunden waren. In vielen Fällen war die Wunde einfach penetrirend ohne Ausgangsloch der Kugel. Es ist anzunehmen, dass mehr oder minder ermattete Kugeln, nachdem sie die Brustwand durchbohrt haben, an dem glatten eindrückbaren Lungenpolster abgleiten, ihre Richtung ändern, selbst um die Lunge herumlaufen können, ohne diese selbst zu perforiren.

In Bezug auf Herzwunden habe ich die folgende Beob-

achtung einer indirecten Verletzung gemacht. Bei einem Hunde, der ohne Zweifel einen Fusstritt in die Brustwand bekommen hatte, fand sich unter der Haut und den Weichtheilen in der Herzgegend eine ausgedehnte Sugillation; keine Fractur, keine Verletzung der Pleura, der Lungen und des Mediastinum; im unversehrten Herzbeutel ein ziemlich grosser Blutklumpen, die Muskelsubstanz des Herzens in der vorderen Wand des linken Ventrikels im Umkreise eines Groschens contundirt, blutunterlaufen und im Centrum unregelmässig eingerissen, zerplatzt. Die Herzwunde drang nur durch die oberen Muskelschichten, die Innenfläche der Kammer war unversehrt. Es war also das Blut im Herzbeutel aus der Muskelwunde desselben ausgetreten. Es ist möglich, dass diese Stelle der Herzwand im Augenblicke der Contusion gerade der Brustwand anlag, da aber diese selbst in ihren inneren Schichten unversehrt war, so ist es auch wahrscheinlich, dass der Riss im Herzen eine durch plötzlich krampfhafte Contraction bedingte Muskelzerreissung vorstellt, vielleicht an einer durch die Contusion momentan gelähmten Stelle. Ich habe später von einer ähnlichen Beobachtung beim Menschen gehört, wo ohne äussere Wunde, jedoch in Folge einer traumatischen Veranlassung ein oberflächlicher Einriss in der Muskelsubstanz des Herzens gefunden wurde. Da solche oberflächliche Zusammenhangstrennungen stets mehr oder weniger Quetschwunden sind, so bluten sie nicht viel und lange, scheinen aber lähmend auf die Herzaction zu wirken und dadurch nicht minder wenn auch langsamer tödtlich zu werden, als penetrirende Herzwunden.

Die Gefässregion der Brustwand ist chirurgisch-diagnostisch besonders wichtig wegen der in derselben auftretenden Aneurysmen, namentlich der Aorta. Sie können Geschwülste von beträchtlichem Umfange bilden, welche die Brustwand hervordrängen, die Knochen verbiegen, durch Druck zur Absorption und zum Schwund bringen, so dass man an eine Geschwulst des Mediastinum, der Sternalwand, eine Caries der Wirbelsäule denken könnte. Aneurysmen der Wurzel der Aorta, von ihrer

vorderen Wand dicht über der Klappe ausgehend, hat man mit dem Interstitium zwischen dem 4. und 5. Rippenknorpel linkerseits und dem Rande des Sternums verwachsen gefunden [1]). Das Aneurysma des *arcus ascendens aortae*, von der rechten Wand desselben ausgehend und bis zum Ursprunge der grossen Gefässe reichend, kam nach einer Beobachtung von Colles unter dem absorbirten rechten Sternalrande und etwas unterhalb des Schlüsselbeines zum Vorschein. Durch eine der nächst unteren Rippen abgeschnürt, lag die eine Hälfte der Geschwulst ausserhalb des Thorax unter dem Pectoralmuskel, die andere im Mediastinum hinter dem Sternum. — Aneurysmen des Mittelstückes des Bogens der Aorta geben sich selten durch äussere Geschwulst zu erkennen und dann gewöhnlich auf der linken Seite oder unter dem Sternum; die Arterien des linken Armes und an der linken Seite des Halses sollen schwächer pulsiren als rechts; Schmerz, Oedem, Erweiterung der Venen, wenn sie sich einfinden, beginnen am linken Arm. Bei einem Aneurysma, welches gerade an der Umbiegungsstelle des Aortenbogens zur Wirbelsäule seinen Sitz hatte, fand ich die Wirbelkörper tief ausgehöhlt und eingebogen, so dass ein niedrer Grad von Kyphose der ersten Rückenwirbel dadurch bedingt war. — Ueber die Einwirkung der Aneurysmen der Aorta und ihrer Stämme auf die benachbarten Nerven haben wir schon bei früherer Gelegenheit berichtet; ebenso über die Verwachsungen und Perforationen derselben. Hier fügen wir nur den Fall von R. Mayne hinzu, in welchem ein Aneurysma des Arcus aortae durch Verwachsung und Perforation der *v. cava* und *vv. anonymae* zu einem Aneurysma varicosum wurde. — Die Aneurysmen der Aorta thoracica können wohl unter allen den grössten Umfang erreichen. Im hamburger Krankenhause habe ich einen alten Mann gesehen, dessen Rücken fast horizontal vorübergebeugt und zu einem gleichmässig runden Buckel besonders links erhoben war. Mit jedem Puls hob sich der ganze Rücken und schwirrte und pulsirte, wo man ihn berührte. Er starb, nach-

[1]) Willigk, Prag. Vierteljahrsch. 1854, Bd. IV.

dem wiederholte Perforationen, die sich dann wieder abgesackt hatten, eingetreten waren, nach endlicher Durchlöcherung des Wirbelkanales. Die Wirbelkörper und ihr linker Bogen waren mehr oder minder vollständig geschwunden; von den Rippen bemerkte man im hinteren Umfange grösstentheils nur noch die Spuren, fibröse Einschnürungen, aber keine Knochen mehr.

Einfache Aneurysmen der übrigen Arterien, der Intercostales und der Mammaria, sind ziemlich unbekannt; dagegen ist ein Knochenaneurysma des Brustbeines von Reiche[1]) beobachtet:

Der 18jähr. Kranke hatte seit einem halben Jahr nach länger vorausgegangenen Schmerzen auf der Mitte des Brustbeines eine Geschwulst von der Grösse einer kleinen Wallnuss bemerkt, die allmählig und unter Schmerzen an Umfang zunahm. Bei der Untersuchung hatte sie eine ovale Form, $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 2 Zoll Breite. Die bedeckende Haut war ungefärbt, nur in der Mitte an der höchsten Stelle erschien sie bläulich dunkelroth. Sie war fest elastisch, pulsirte sichtlich und fühlbar isochronisch mit dem Herzschlag. Durch Druck verkleinerte sie sich wenig. Die Untersuchung liess deutlich rund um die Geschwulst einen stumpfen Knochenrand fühlen. Sie machte den Eindruck eines Aneurysma der Aorta, indessen war die Pulsation weniger heftig und stürmisch, „beim Druck mit der Hand hatte man niemals das eigenthümlich unheimliche Gefühl, als könne dieser die Veranlassung zur Berstung geben, wie diess beim Aorten-Aneurysma immer der Fall ist.“ Ausserdem fehlten alle Erscheinungen functioneller Störungen, wie sie grosse Aneurysmen der Aorta oder des Herzens begleiten. Die Geschwulst wurde, nachdem auch ein Troquartstich keinen Aufschluss gegeben, operirt. Man fand unter dem verdickten Periost und der fast geschwundenen äusseren Knochenlamelle eine weite mit Blutcoagulum und Fibringerinnsel gefüllte Höhle, nach deren Entfernung das rauhe und überall ausgedehnte und ausgehöhlte weiche Knochengewebe, aus welchem Blut hervorsickerte, zu Tage lag. In der nächsten Zeit traten wiederholt Nachblutungen ein, doch füllte sich endlich die Höhle mit Granulationen und nach der Ueberhäutung trat Ossification ein. „Was die Ursache der Krankheit betrifft, so glaube ich, fügt R. hinzu, sie in einer erectilen Entwicklung der Gefässe der schwammigen Knochenstructur suchen zu müssen.“

Es reihen sich an diese mit den Gefässen zusammenhängenden Thoraxgeschwülste eine Anzahl anderer Geschwulstformen an, welche durch ihren Sitz und Ursprung, wie durch ihr Gewebe mannichfach abweichen. In der Gegend des Sternum treten Abscesse auf, welche die dicke Membrana periostalis abheben und zunächst kugelige, pralle, mehr oder minder fluctuirende Geschwülste unter der unveränderten Haut bilden. Sie sind

[1]) D. Kl. No. 29, 1854.

selten die Folge einer primären eitrigen Periostitis, häufiger mit Tuberculose und Caries des Knochens selbst verbunden, in anderen Fällen aus durchbohrenden Mediastinalabscessen hervorgegangen. Ein doppelter Strang von Lymphdrüsen zieht unmittelbar hinter dem Brustbein, vor der Membrana mediastini zu beiden Seiten herauf. Bei chronischer Entzündung und tuberculöser Vereiterung verwachsen sie mit dem Knochen und durchlöchern ihn. Dem Körper des Sternum schliessen sie am engsten sich an, und findet auch durch ihn diese Art der Mediastinalperforation am häufigsten statt. Ich habe durch Druck den Knochen beträchtlich breiter und schief verbogen werden sehen; das Durchbohrungsloch im Knochen ist trichterförmig, nach vorn scharf umrandet und kreisrund, nach innen sich abflachend und erweiternd, durch Caries im Umkreise ungleich zerstört. — Der Krebs des Mediastinum breitet in ihm sich aus, bildet dicke schwartige Massen und Knoten, welche die Membrana mediastini durchsetzen, mit dem Herzbeutel, der Pleura und der Innenfläche des Brustbeines verwachsen, aber im Ganzen selten und immer erst spät nach aussen durchbrechen. Acute Lymphdrüsengeschwülste, Sarkome und Fungus, treten selten primär in den substernalen Drüsen auf und tödten meist durch ihren Uebergang auf andere Drüsengruppen und innere Organe früher, als es zu einem Durchbruch nach Aussen kommt. Dagegen tritt der Krebs selbständig im Sternum auf, von der spongiösen Substanz des Knochens ausgehend und bricht rasch nach aussen durch. Ich habe ihn faustboch werden sehen, aus einer vollständigen kreisrunden Knochenlücke hervorwachsend, ohne dass er die innere membranöse Auskleidung des Brustbeines durchbrochen und das Mediastinum erreicht hätte. — Im Vergleich zu den Rippen, dem Schlüsselbein, dem Schulterblatt u. s. w. finden sich auf dem Sternum selten Exostosen; auch das Enchondrom desselben ist mir unbekannt.

Beweglich dem Sternum aufsitzend, unter der normalen Haut, kam in Langenbeck's Klinik [1]) ein Fall von Haarbalgge-

[1]) Deutsche Klinik No. 3, 1850.

schwulst bei einem 26 Jahr alten Mädchen vor. Sie bestand seit frühem Kindesalter und hatte allmählig den Umfang eines Taubeneies erreicht. Wahrscheinlich angeboren, unterschied sie sich ausserdem vom einfachen Atherom durch ihre tiefere Lage unter der unverdünnten Haut, ihre geringere Spannung, ihr solitäres Bestehen. Doch ist sie ohne Zweifel aus einem ursprünglichen abgeschnürten Talgfollikel hervorgegangen. Lipome sind gerade vor dem Sternum im Ganzen nicht häufig, weniger circumscript, nicht glattwandig, sondern lappig anzufühlen. Die Geschwulst war undeutlich fluctuirend, bestand aus einer dünnen, durch Bindegewebe locker mit dem Sternum verbundenen Cyste, welche inwendig glatt, glänzend und mit grosszelligem Epithelium bekleidet war. Sie enthielt eine mit Fetttropfen gemischte Flüssigkeit und krümliche Fettmassen, welche von langen hellblonden, zusammengewirrten Haaren dicht durchzogen waren.

Selten ist die Haut der vorderen Brustwand der Sitz chronisch hypertrophischer Hautgeschwülste, der Lepra, des Molluscum, der Cutis pendula, doch kam ein derartiger Fall in Jüngken's Klinik [1]) vor. Bei einem 23jähr. Burschen hatten sich seit seinem dritten Lebensjahre in der verdickten, dunkel gefärbten Haut und zwar am zahlreichsten gerade vor dem Sternum eine Menge weicher, Erbsen bis Hühnerei grosser runzeliger Geschwülste entwickelt. Sie waren theils gestielt, theils sassen sie mit breiter Basis auf. Die Haut in ihren Zwischenrinnen war stellenweise excoriirt. Die Geschwülste bestanden aus einer hypertrophischen Entwicklung des subcutanen Bindegewebes, welches stellenweise die Haut wulstig hervorgetrieben hatte.

Den Hauttumoren schliessen sich die Geschwülste der Brustdrüse an. Die Mamma ist, wie ich zuerst anatomisch begründet habe [2]) und später auch von Kölliker durch embryologische Untersuchung nachgewiesen ist, wesentlich eine Hautdrüse. Sie besteht aus Gruppen vielfach verästelter zu Endbläschen ausgebreiteter Drüsenschläuche, welche in das subcu-

[1]) Deutsche Klinik No. 42, 1851.
[2]) Deutsche Klinik 1850, S. 213.

tane Zellgewebe hineingesenkt sind und von einer Anzahl zusammengebündelter Ausführungsgänge in der Brustwarze ihren Ausgang nehmen. Diese zeigen oft vor ihrer Vertheilung und unmittelbar hinter ihrem Eintritt in die Brustwarze besonders während der Lactation eine sinuöse Erweiterung. In der Brustwarze selbst sind die Ausführungsgänge verengt und werden durch Schichten organischer Muskelfasern geschlossen gehalten, so dass das Secret in den Lacunen hinter ihnen zurückgehalten wird. In der Brustwarze selbst ist die Haut sehr locker, gefäss- und drüsenreich und die Oberhaut verdünnt, wodurch sie während des Säugegeschäftes Entzündungen, Excoriationen u. s. w. leicht ausgesetzt ist. Im Innern sind die Drüsengänge und ihre Verzweigungen von einem fruchtbaren Drüsenepithel ausgekleidet, dessen Reifung und Auflösung die Hauptbestandtheile der Milch bereitet. Die membranösen Schläuche, welche das Drüsenepithel und dessen formlose Grundlage aufnehmen, sind von lockerem Zellgewebe umgeben und werden zu äusserst von der eingestülpten Fascia cutanea umschlossen, welche an ihrer Basis und vorderem Umfange bis an die Brustwarze die Drüsenmasse ganz umgiebt und mit dem lamellös geformten Zellgewebe zwischen den einzelnen Drüsenparthien innig zusammenhängt. Durch diese Bindegewebsscheiden werden die Gruppen von Schläuchen zu Lappen und die feineren Verästelungen zu Drüsenläppchen, so dass im entwickelten Zustande der ganze Drüsenbau ein vielfach verzweigtes blättriges Gefüge erhält und jedes Drüsenkorn wieder von einer äusseren Bindegewebsscheide, einer mittleren Membrana propria und einer inneren Epithelialschicht zusammengesetzt wird. Im Zellgewebe zwischen den Läppchen und in dieselben verbreiten sich die Gefässe, welche von der Mammaria interna und thoracica herstammen; die Nerven stammen vom Plexus thoracico-acromialis und begleiten die letztgenannte Arterie. Die Lymphgefässe begeben sich zu den Drüsen der Achselhöhle unter dem Pectoralis major.

Bei der vorwaltenden Turgescenz zur Haut, welche bei Kindern noch aus dem Intrauterinleben nach der Geburt zunächst fort-

dauert, findet man bei Knaben und Mädchen auch die Brustdrüse geschwellt und ein milchiges Secret lässt sich ausdrücken oder tritt auch spontan aus und trocknet zum Theil auf der Brustwarze ein. Später collabirt die Drüse, obsolescirt bei Männern scheinbar zu glatten Zellgewebsbündeln und selten sind die Beispiele, in welchen sie jemals irgendwelche pathologische oder physiologische Ausbildung erreichte. Es ist mir zwar wiederholt von sehr genauen Beobachtern versichert worden, dass sie ein Carcinom oder eine cancroide Entwicklung der männlichen Brustdrüse gesehen und durch Untersuchung gefunden hätten; ich selbst habe sowohl einen äusserlichen Hautkrebs in der Gegend der Brustdrüse, sowie auch einen Fungus, der die Brustwarze wie eine Mamma erhoben hatte, gelegentlich gesehen, allein so lange man nicht eine einfache Hypertrophie mit deutlich lappigem und acinösem Bau documentirt, bleiben alle Schlüsse aus der blossen Localität noch zweifelhaft [1]). — Ebenso verhält es

[1]) Einzelne neuere Fälle scheinen sie indessen zu bestätigen. So wird aus Nélaton's Klinik das folgende Beispiel einer „einfachen schmerzhaften Hypertrophie der Mamma" bei einem 23jähr. jungen Manne berichtet, der wegen anhaltender Schmerzen in der Gegend der linken Brustdrüse aufgenommen wurde. Als man die Brust untersuchte, war man betroffen von dem sehr viel bedeutenderen Umfange des Busens dieser Seite im Vergleich zur Drüse der anderen Seite. Durch Palpation konnte man sich von der Existenz deutlicher Drüsenlappen überzeugen, sowie auch eine weissliche seröse Flüssigkeit mit den physikalischen Merkmalen der Milch aus der Brustdrüse sich ausdrücken liess. Diese Hypertrophie bestand seit etwa 3 Monaten und war unter neuralgischen Erscheinungen aufgetreten (*Gaz. d. hôp. No.* 32, 1856). — E. Wagner fand bei einem sehr kräftigen 16jähr. Jünglinge beide Brüste stark geschwollen, knotig anzufühlen. Zugleich waren sie der Sitz unregelmässig intermittirender, spontaner und besonders auf Druck eintretender Schmerzen. Die Affection währt jetzt 3 Jahre. Der Kranke ist geschlechtlich vollkommen entwickelt, die Brüste sind dabei noch in gleichem Grade geschwollen, jedoch weniger schmerzhaft. Verf. nennt das eine Mastitis und berichtet zugleich aus J. Hoffmann's Inaug. Dissert. (Giessen 1855) unter anderen folgende Beobachtung: Bei einem 55 J. a. Manne entstand im Gefolge eines Herpes zoster eine schmerzhafte Cystenentwicklung in der linken Brustdrüse. Die Exstirpation wurde gemacht, und Hoffmann freilich erklärt die Cysten noch für selbständig neugebildete Hohlräume — weil sie keine Communication mit den Milchgängen hatten. — Wären aber diese offen gewesen, so wären jene vermuthlich nicht abgeschlossen (S. S.'s Jahrb. No. 12, S. 293, 1855).

sich mit den angeblichen Milchcysten und Brustdrüsenabscessen beim Manne [1]).

Bei der Frau steht die Brustdrüse in physiologisch-sympathischer Beziehung zum Uterinsystem. Wenn der Uterus in atrophisch foetalem Zustande bleibt, wird auch die Mamma wenig entwickelt; bei der Menstruation und pathologischer Schwellung des Uterus findet dagegen oft auch eine erhöhte Turgescenz zur Brustdrüse statt. Ausser der Zeit der Conception ist übrigens auch bei ihnen die Drüse nur ein gelappter glatter Zellgewebsklumpen, ungleich grösser als beim Manne, doch ohne deutliche Drüsenstructur. Eine Secretionsfläche mit deutlichen Drüsenzellen findet sich nicht, die dünnen Gänge und Blindsäckchen sind collabirt, durch Bindegewebsscheiden zusammengehalten. In diesem Zustande ist die Drüse verschiedener Degenerationen fähig [2]). Wenn ihr bindegewebiges Stroma und ihre Scheiden sich verdicken, schichten, so entsteht die Fasergeschwulst der Mamma. Indem diese wächst, dehnt sie die Drüsengänge aus, verlängert sie und verdickt immer mehr oder weniger auch die Kapseln der Blindsäckchen; doch kann auf diese Weise die ganze Brustdrüse zu einem Fibroid entarten, in welchem man von ihr selbst nur bei genauer Nachforschung noch Spuren entdeckt, nämlich die grösseren Drüsengänge, welche von den Lacunen der Brustwarze an bis gegen die äusserste Peripherie hin sich sondiren lassen, und ausserdem hie und da, wie Kerne in ihrem Gehäuse eingeschlossen, einzelne blättrig verbundene, von einer Synovialspalte umschlossene Drüsenkörner. — Eine zweite Form der Brustdrüsengeschwulst beruht auf der Entwicklung

[1]) Velpeau z. B. lässt in der *Gaz. d. hôp. No.* 58, 1855 einen solchen Fall von Galactocele beim Manne veröffentlichen, noch dazu einem 65 Jahr alten Greise; allein es scheint sehr zweifelhaft, ob die vermeintlichen Käsekrümel nicht vielmehr der eingedickte Eiter eines Congestionsabscesses nach einer alten Rippenfractur und Nekrose waren, da bei der Section sich die Mamma selbst durchaus nicht verändert zeigte, und die vermeintliche Cyste mit einem Eiterherde communicirte, in welchem der verknöcherte, abgestorbene und fracturirte Knorpel der zweiten Rippe badete.

[2]) Vergl. meine Umrisse zur Entwicklung der Geschwülste, Deutsche Klinik 1852, 1. Quartal.

von kleineren und grösseren Hohlräumen in derselben, welche mit einer fadenziehend gelblichen, grünlichen oder blutigen Flüssigkeit gefüllt sind. Sie bildet das sog. Cystosarkom und entsteht theils durch Erweiterung und stellenweise Abschnürung der Drüsengänge und Blindsäcke, wobei deren Zwischenwände theilweise verstreichen und zu gemeinsamen Cystenbälgen ausgedehnt werden können; theils wird diese Form bedingt durch Entwicklung von falschen Synovialhöhlen, welche durch Druck der hypertrophischen Drüsenlappen im Zellgewebe zwischen den Drüsentrauben und Knoten, sowie zwischen ihnen und der Fascie entstehen. Diese interstitiellen unregelmässigen Lücken, innerhalb welcher scheinbar als Cystenproductionen die kolbigen Drüsenendigungen hineinragen, sind der richtigen Beurtheilung dieser und anderer Drüsen- und Cystengeschwülste sehr im Wege gewesen. Es sind eben accessorische Hygrome, welche hier wie an anderen Stellen durch Druck unter einem beweglichen Organ im serösen Zellgewebe sich entwickeln und als solche von Verneuil und Broca richtig erkannt wurden. Andere mit Blut gefüllte Höhlen, oft von beträchtlichem Umfange, sind apoplektische Heerde. — Das Drüsengewebe ist bei dieser Form immer mehr oder minder entwickelt, nicht selten mit einer massigen Hypertrophie desselben verbunden. — Eine dritte Form der Brustdrüsengeschwulst ist die einfache acinöse Hypertrophie derselben. Sie bietet in reinster Entwicklung die grösste Aehnlichkeit mit der Brustdrüse während der Gravidität: ihre Gänge und Blindsäckchen entwickeln sich und dehnen sich aus, füllen sich mit einer Collostrumartigen Flüssigkeit, die Läppchen und Lappen heben sich aus dem Stroma hervor; die Drüse fühlt sich körnig und uneben, dabei derb elastisch an; auf dem Durchschnitt zeigt sie das Fasergerüst des Drüsenbaumes, peripherisch von acinösem Blätterwerk umgeben, und Alveolarräume in ziemlich gleichmässiger Entwicklung eingeschlossen. Der Unterschied von der physiologischen Entwicklungszunahme besteht darin, dass die Drüse im Allgemeinen fester, derber ist, das Fasergerüst resistenter, die Alveolarräume nicht collabiren, der Inhalt mehr dick-

lich gelatinös, die Drüsenzellen klein, reichlich geschichtet und weniger zum Zerfallen geneigt sind.

Zwischen dieser Form und den vorigen finden sich zahlreiche Uebergänge und Complicationen. Wenn ausserdem die Drüsenhypertrophie einen cancroiden Charakter annimmt, so häuft sich das Parenchym in Masse an, die Acini werden ganz von weichen grossen Drüsenzellen obturirt, der Durchschnitt ist glatt, weissröthlich, markig, man erkennt oberflächlich den Drüsenbau nur noch aus der peripherischen Begrenzung durch rundliche Einschnitte und einzelnen verzweigten Faserzügen, welche die Masse gegen die Peripherie hin umschliessen. An anderen Stellen ist Auflösung des zelligen Inhaltes erfolgt und Excavationen haben sich gebildet. Eine milchige Flüssigkeit lässt durch die Brustwarze sich ausdrücken. In geringerem Maasse ist diess auch bei den beiden vorigen Formen öfter der Fall. Die Drüse ist ungemein blutreich, Entzündungsherde und grössere Blutergüsse werden meistens in ihr angetroffen. Sie ist in Verbindung mit Cystenbildung einer enormen Umfangszunahme fähig. Ich habe sie von den Dimensionen eines grossen Kohlkopfes bis zum Nabel herabhängen sehen, einmal 6 Pfund, ein anderes Mal gar 7 Pfd. schwer bei 23 Zoll Circumferenz. Diese Volumszunahme beruht nicht allein auf Ausdehnung der vorhandenen Drüsenräume, Anhäufung des Parenchyms, Cystenbildung und Verdikkung des Balkengewebes, sondern man findet, bis zu den kleinsten herab zahlreiche Drüsenläppchen und Säckchen reichlich entwickelt, und muss eine Wucherung und Vermehrung derselben durch neue Aussackungen annehmen.

Die letztere Form der Brustdrüsenhypertrophie nimmt immer die ganze Drüse ein; sie kann durch Behinderung des Kreislaufes in ihrer Peripherie, den Druck innerer Cysten und Blutextravasate, an ihrem herabhängenden Ende brandig werden und escharotisch zerfallen, wodurch tiefe, bedrohlich blutende sinuöse Geschwüre entstehen. — Die vorangehenden Formen erreichen für sich diesen Umfang nicht und lassen auch solchen Ausgang nicht befürchten; sie treten auch häufig auf einzelne Drüsen-

lappen beschränkt auf und führten ehemals zu der Ansicht, dass man solche Geschwülste neben oder aus der Drüse exstirpirt, nicht aber einen Theil der Drüse selbst weggenommen habe.

Ausser diesen, dem Bau der Brustdrüse conformen Geschwülsten, entwickeln in ihr sich andere heteromorphe, welche mit dem Untergange des Drüsengewebes, auf Kosten desselben sich ausbreiten, das Enchondrom und das Carcinom. Das Enchondrom entwickelt sich gewöhnlich im vordersten Theil der Drüse, nahe den Ausführungsgängen, ist, soviel ich gesehen habe, immer nur partiell, während andere Drüsentheile schlaff und unentwikkelt bleiben, andere benachbarte aber in einfach acinöser Hypertrophie anwachsen, welches letztere vielleicht bloss durch den Druck und die Reizung auf die Drüsengänge durch die Ablagerung des Knorpels bedingt ist. Dieser entsteht selbst in Folge einer heteroplastischen Ernährung innerhalb eines Drüsenlappens. Von einigen restirenden Faser- und Balkenzügen des Drüsengerüstes durchzogen, besitzt er meist die durchscheinend, elastisch dichte, homogene Textur des Gelenkknorpels. Er bildet in der Brustdrüse einen scharf umschriebenen harten, mehr oberflächlich gelegenen Knoten. Zerstreut finden sich im Drüsengewebe mitunter mehrere kleinere, die jedoch, erbsengross, oft kaum zu fühlen sind, während der ältere Knoten Wallnussgrösse und darüber erreicht [1]).

Das Carcinom entwickelt sich gleichfalls innerhalb der Drüse, accommodirt sich bei geringer Mächtigkeit im Anfange

[1]) In einem Falle glaube ich auch das Enchondrom mehr diffus durch die Alveolen verbreitet gefunden zu haben, wobei die ganze Geschwulst die Form der acinösen Hypertrophie beibehielt, nur waren die in den Alveolen eingeschlossenen Zellen vielfältig gross oval mit scharfen Contouren, durchsichtig und resistent gegen Essigsäure, oftmals concentrisch geschichtet; die verschlungenen Faserbündel daneben stark entwickelt. Die Unterscheidung, ob man eine einfach gallertige Aufquellung der Drüsenzellen, eine gallertige Knorpelbildung oder einen Gallertkrebs vor sich hat, ist mitunter schwer. Die umgebende Textur muss hier entscheiden. Sie ist locker und weich beim Cystosarcom, oft durch Ausspannung verdünnt; beim Krebs unregelmässig und grösstentheils zerstört, so dass nur wenige zarte Faserzüge die Gallertmasse durchziehen; mit der Knorpelbildung verträgt sich auch eine dichtere, straffe Entwicklung des Fasergerüstes unter Beibehaltung der normalen Configuration.

häufig dem Drüsenbau, die Drüsenzellen aber entarten mehr und mehr zu grösseren, weichen, zum Zerfallen geneigten, leicht zerstörbaren granulirten, häufig proliferen Zellenbildungen. Die Drüsentextur geht allmählig zu Grunde, indem Krebszellen auch in die Maschen des Fasergewebes sich absetzen, die Wandungen der Gänge und Säckchen durchdringen, eine neue unregelmässig areoläre Faserbildung aus dem Blastem sich entwickelt und so allmählig ein ganz neuer Körper an der Stelle des ursprünglichen Drüsenlappens entsteht. Die Carcinomknoten verschmelzen unter einander, verwachsen mit der Haut, der Brustwarze, der Brustwand. Neue, völlig isolirte Knoten erheben sich in der Haut, in der Umgebung der Drüse. Die Geschwulst durch innere Erweichung bricht auf, die alte Masse zerfliesst und stösst sich ab, bildet weite, bald kraterförmig vertiefte, bald ausgebreitete flache Geschwüre, während immer neue Knoten aus dem Grunde sich erheben. Bisweilen ist das Carcinom auf einen rasch durchbrochenen, wulstig umrandeten Geschwürsknoten beschränkt, der wohl für einen aufgebrochenen Bubo angesehen worden ist; meist nimmt es die ganze Drüse ein, für sich oder mit einer consensuellen Hypertrophie in anderen Theilen der Drüse combinirt, bildet im Umkreise umschriebene neue Knoten; in selteneren Fällen ist es diffus über die ganze Brustwand ausgebreitet mit skirrhöser Induration des Unterhautzellgewebes und Durchsetzung der Brustmuskeln. — Wenn das Carcinom stillesteht, eine wenigstens locale Heilung eingeht, schrumpft es zu einer dichten, callösen, von Fettgewebe durchsetzten Masse ein. Neue Krebszellen bilden sich nicht mehr und die vorhandenen sind nicht mehr in ölig rahmigen Krebssaft zerflossen, sondern theils verhornt, theils in traubigen Panniculus, normales Fettzellgewebe übergegangen. Ich besitze Präparate, bei welchen in der ganzen Geschwulst Nichts mehr von der Drüse, und vom Carcinom nur noch einzelne mikroskopische Spuren gewissermaassen zur Aufklärung vorhanden sind. Hiemit ist indessen nicht gesagt, dass die nämliche Kachexie nicht doch wieder ausbrechen könne. Ja, man findet sogar häufig, dass wenn das Carcinom

an entfernter Stelle, in inneren Organen secundäre Herde bildet, dann eine Verschrumpfung desselben in der Brustdrüse eintritt.

Zur Unterscheidung der einfach hypertrophischen Geschwulstformen vom Cancer mammae dient, dass erstere stets auf die Drüse selbst beschränkt bleiben, während der letztere nicht bloss in der Umgebung neu hervorbricht, sondern auch die Lymphstränge und Drüsen unter dem Pectoralmuskel bis hoch in die Achselhöhle hinein mit seinem Gewebe durchsetzt; dass die einfachen Geschwülste stets beweglich auf der Brustwand bleiben und bei grösserem Umfange oft die von bläulichen Venen durchzogene Haut in breiten Falten herabziehen, dass die Haut selbst über ihnen nicht verwächst, nicht entzündet oder verhärtet wird, dass insbesondere die Brustwarze nicht nabelförmig hereingezogen, entzündet und ulcerirt wird. Nur bei sehr grossem Umfange der hypertrophischen Drüsen kann sich durch Druck die Haut so verdünnen, dass ein Decubitus und ein Defect entsteht, unter dessen verdünnten schlaffen Rändern die Geschwulst hervordrängt; auch kann in Folge der Ausdehnung die Brustwarze mehr oder weniger verstreichen. — Die acinöse Hypertrophie fühlt sich elastisch kugelig und körnig an, der Krebs bildet in einander verwachsene knotige Massen. Bei der fibrösen Hypertrophie ist die Oberfläche öfter völlig glatt, kuppelförmig und fast knochenhart. Grössere Cysten fühlen sich prallelastisch an, wie Kautschuckbälle, mitunter fluctuirend, umgeben von dichteren Massen. — Die einfachen, besonders partiellen Hypertrophien kommen nicht selten auf beiden Brüsten zugleich und schon im frühen Alter, bald nach der Pubertät, zur Beobachtung. Im Uebrigen macht das Alter keinen Unterschied.

Sehr selten sind einige andere Geschwülste und Verschwärungsformen der Brustdrüse, nämlich die Echinococcuscysten und die Tuberkelablagerung; doch sind von ersteren einige Fälle, namentlich von B. Cooper, beobachtet und von der letzteren sah ich bei Langenbeck ein Beispiel. Ohne dass sonderliche Entzündungserscheinungen vorausgegangen wären, hatte sich bei einer tuberculösen, magern Frau im Innern der Brustdrüse

ein Knoten gebildet, der durch eine tiefe atonische Fistel nach aussen communicirte und auf Druck eine krümmelig flockige Serosität bereits seit Monaten absonderte.

Die einfachen Drüsenabscesse und Drüsenentzündungen treten meist acut, mehr oder weniger über die ganze Brustdrüse verbreitet, nach dem Wochenbette und während der Lactation auf. Es bilden sich entweder einzelne grössere, oder zahlreiche kleinere Abscesse, welche nach vielen Richtungen hin aufbrechen, einen im Allgemeinen sehr reichlichen und gutartigen Eiter absondern und oft lange Zeit mit sinuösen, oft üppig granulirenden Fistelgeschwüren fortbestehen. Man hat vielerlei Formen unterschieden. Den einfachen Hautfurunkel wird man nicht leicht mit einem Abscess der Mamma verwechseln. Eher möchten es sympathisch entzündete und abscedirte Lymphdrüsen sein, deren einige am äusseren oberen Rande der Brustdrüse nach dem Pectoralis hin gelegen sind; allein die Localität, das Beschränktbleiben derselben, die oft wahrnehmbare äusserliche Lymphangitis, die Immunität der Brustdrüse selbst werden sie unterscheiden lassen. In anderen Fällen besteht die Lymphdrüsenentzündung nur als secundäre Complication. Die übrigen Formen sind wohl mit seltenen Ausnahmen ursprünglich intraglandulär, durch Entzündung und Abscessbildung im Innern der Drüsenräume entstanden, mag nun nachher der Eiter die hintere Wand durchbrechen und subglandulär zwischen Drüse und Fascie auftreten, oder in's Zellgewebe zwischen die Drüsenlappen sich ergiessen und interlobulär genannt werden, oder präglandulär an der Oberfläche der Drüse unter der Fascie sich sammeln und perimammair im Umkreise derselben unter der Haut sich ausbreiten. Solche Unterscheidungen sind Fälschungen. Es geht mit der Entzündung der Mamma wie mit den Parotiden: die Drüse selbst ist der Sitz, daher die alte, vulgaire Bezeichnung derselben als Milchabscesse durchaus die richtige ist. Es gehen aus diesem Umstande wichtigere Consequenzen hervor, als aus der Spielerei der differentiellen Diagnostik. Die Milch einer entzündeten, eiternden Drüse enthält Eiter: man wird aus ihr nicht

säugen lassen, mag es auch für die Vertheilung der Entzündung selbst noch so vortheilhaft sein. Die Entleerung lässt sich auch in anderer Weise beschaffen. Die Brustdrüsenabscesse sind oft so hartnäckig, weil das Drüsengewebe selbst infiltrirt, verdickt und starr geworden ist; die Erweichung geht langsam vor sich, man fürchtet die Ausbreitung der Entzündung, Senkungen des Eiters, daher die Vorschrift, sie frühzeitig zu öffnen; aber die mit Exsudat infiltrirten callösen Lappen collabiren nicht, die Entzündung steigert sich, die Absonderung mehrt sich, die Incisionen werden geschwürig und der Umkreis des entzündeten excavirten Lappens verwächst mit der Umgebung und man hat auch hier eine Drüsenfistel, die sich in Bezug auf die innere Begründung ihrer Hartnäckigkeit von anderen nicht unterscheidet. Ein einfacher, grosser, vollkommen weicher Abscess der Mamma heilt viel rascher, als mehrere kleine, unreif punctirte. Um auch bei ihnen die Senkungen zu begünstigen, ist es recht förderlich, sie mit Charpie zu stopfen.

In seltenen Fällen kommt es vor, dass ohne Entzündungserscheinungen, vielleicht in Folge von Undurchgängigkeit eines Drüsenganges die Milch zurückgehalten wird, das Läppchen oder den Lappen ausdehnt und eine einfache Milchcyste bildet.

Von anderen Geschwulstbildungen am Thorax haben wir der Abscesse der Brustwand in Folge von Empyem, sowie der Phlegmone subpectoralis bereits gedacht. Lipome finden sich bisweilen unter der Haut nach dem Rücken und der Achselfalte zu. Ziemlich häufig kommen im vorderen und seitlichen Umfange des Thorax fibröse Geschwülste vor, welche hügelig aus kugeligen Massen zusammengesetzt sind, steinhart und unbeweglich sich anfühlen. Sie gehen von den tiefen Fascien und dem Periost der Rippen aus.

Es ist bekannt, dass Echinococcusblasen mitunter auch in die Lungen wandern und, wie es scheint, gleich ächten fremden Körpern vorzugsweise in die rechte Lunge und deren untersten Lappen. Von ihrer gelatinösen aufrollenden Membran umgeben, kapseln sie in der hinteren Peripherie der Lunge sich

ab. Velpeau [1]) hat eine solche Hydatidengeschwulst am unteren hinteren Umfange des Thorax beobachtet, geöffnet und die Hydatiden austreten sehen. Sie hatte den Anschein eines Congestionsabscesses, indessen bei der Probepunction floss keine Flüssigkeit aus. Der Inhalt war schwerbeweglich und nach Erweiterung der Wunde fühlte man mit dem eingebrachten Finger deutliches Blasenknittern. Hydatiden von der Grösse eines Nadelknopfes bis zu der einer Wallnuss drangen nach und nach heraus, bis sich der Sack entleert hatte. Das Nest war im Grunde von der Wirbelsäule und der mit der Pleura costalis verwachsenen Lunge begrenzt.

[1]) *Gaz. d. hôp.* No. 46, 1855.

F. X. BEER
kgl. Hofbuchbinder
in
MÜNCHEN
Lederergafse N:25.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Führer, F.

Handbuch der chirurgischen Anatomie

Bd.: 1

Berlin (1857)

Anat. 171 g-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368329-2